BHS I B 12-2

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I B
B Nr. 12

I. B.a II

ANLEITUNG

ZU DER

BERGBAUKUNST

VON

CHRIST. TRAUGOTT DELIUS.

ZWEYTER BAND.

ZWEYTE AUFLAGE.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW. U. SALINEN
ADMINISTR.

K. B.
O. B. A.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

ACHTES KAPITEL.

VON DER BEFÖRDERUNG DES WETTERZUGES.

§. 441.

Die in den unterirdischen Grubengebäuden befindliche Luft wird von den Bergleuten Wetter genannt. Ist diese Luft von unterirdischen Dünsten so viel möglich rein, und steht sie mit der äuſseren Tagluft in einem ordentlichen Umlaufe, so nennet man sie gute Wetter; und wenn diese Eigenschaften fehlen, böse Wetter. Die Beförderung des Wetterzuges besteht also darin, daſs man der unterirdischen Luft mit der oberirdischen einen freyen Umlauf und die möglichste Befreyung von Grubendünsten verschafft. Wenn wir dieses gründlich zu Stande bringen wollen, so müssen wir uns zuförderst um die hierher gehörigen Eigenschaften der Luft nach Maſsgabe der Naturlehre und Aerometrie bekümmern.

§. 442.

Diese Eigenschaften der Luft sind die Flüssigkeit, die Schwere und die Ausdehnungskraft. Sie

wirkt also in Betracht der ersten zwey Eigenschaften wie das Wasser und andere flüssige Körper; in Betracht ihrer Ausdehnungskraft aber sind ihr noch besondere Beschaffenheiten und Wirkungen eigenthümlich.

§. 443.

Ein Körper, der elastisch ist, läſst sich zusammen drucken. Da nun die Luft elastisch ist, so kann sie ebenfalls zusammen gedruckt werden. Weil also die Luft eine Schwere hat, und sich zusammen drucken läſst, so folgt daraus, daſs, wie die obere Luft auf die untere druckt, die untere zusammen gedruckt, und immer dichter und schwerer werden muſs, je tiefer der Ort von der Oberfläche der Atmosphäre gelegen ist. Die Luft ist daher auf dem ebenen Lande oder in Thälern allezeit schwerer und dichter, als auf Bergen, weil die in der Ebene befindliche Luft von einer weit höheren und schwereren Luftsäule gedruckt wird, als auf Bergen, wo die druckende Luftsäule bey weiten nicht so hoch ist. Hieraus folgt nun, daſs in den Grubengebäuden die Luft weit schwerer und dichter seyn muſs, als über Tage; und je tiefer die Grubengebäude sind, desto schwerer und dichter muſs auch nothwendig daselbst die Luft seyn.

§. 444.

Die Luft ist beständig sowohl mit wässerigen, als mit verschiedenen Erdtheilen angefüllt. Denn da sie eine Schwere hat, so können kleine leichte

Körper in ihr schwimmen, eben so wie leichte Körper in Wasser schwimmen. Wo nun die Luft dichter und schwerer ist, da ist sie auch mehr mit dergleichen fremdartigen Theilen angefüllt, als wo sie leichter ist; und weil sie in der Tiefe der Erzgruben dichter und schwerer ist, als über Tage, so muſs sie auch daselbst nothwendig mit vielen fremdartigen Theilen angefüllt und dick seyn. Da nun in den Gruben nicht allein der Unschlittrauch, der Pulverdampf, die Ausdünstungen des faulenden Grubenholzes, des unterirdischen Wassers und der Arbeiter selbst, sondern auch der zarte Staub von Erzen und Steinen, der durch die Bearbeitung entsteht, in der Luft herum schwimmen, und dieselbe sehr verdicken, so ist leicht einzusehen, daſs, da solche durch das Athemhohlen eingesogen werden, dem menschlichen Körper sehr schädlich werden müssen. Ueber dieſs ist zu erwägen, daſs die Luft mit Hülfe der in ihr befindlichen allgemeinen Säure und der Wassertheile vermögend ist, die Bestandtheile der Erze aufzulösen, und dadurch mit brennbaren, salzichten und arsenikalischen Theilen erfüllt zu werden, wodurch sie nicht allein der menschlichen Gesundheit um so nachtheiliger wird, sondern auch verschiedene andere schädliche Wirkungen hervor bringen kann.

§. 445.

Die Luft ist als ein flüssiger Körper beständig in Bewegung, wenn anders ihre Bewegung nicht ge-

hemmt wird. Wenn sich nun die Luft durch eine Erzgrube durch bewegt, und durch die eine Oeffnung hinein und durch die andere wieder heraus ziehen kann, so wehet sie auch die darin befindlichen unterirdischen Dämpfe immer mit heraus; und durch das beständige Eindringen der reinen Tagesluft wird also auch die Luft in der Grube rein. Dieses nun heifst in der Bergsprache gute Wetter; und wenn ihre Circulation schnell und stark ist, frische Wetter. Ist hingegen der Durchzug matt und unzulänglich, und es bleiben noch viele Dünste zurück, so heifst man es matte Wetter. An solchen Orten, wo schwefelartige Erze brechen, und die unterirdische Luft mit vielen aufgelösten Schwefeldünsten erfüllt ist, ist es gemeiniglich sehr warm, und es gibt daher warme Wetter. Wenn die Luft an einem Orte gar nicht circuliren kann, sondern still stehen mufs, und daselbst mit Dünsten sehr angefüllt und dick wird, so heifst man es böse Wetter. In solchen bösen Wettern pflegt niemahls ein Licht zu brennen, welches dem Bergmanne die Anzeige gibt, wo er sich vor bösen Wettern zu hüthen hat. Die Ursache hiervon ist, dafs die Flamme des Lichtes in der so sehr verdickten Luft sich nicht ausdehnen kann, sondern an den häufigen Dünsten einen allzu starken Widerstand findet, und daher verlöschen mufs. Wenn dergleichen Dünste wie ein Nebel sichtbar sind, so werden sie Schwaden genannt, und sie legen sich auf stehende Grubenwasser wie eine Haut an. End-

lich gibt es auch brennende und schlagende Wetter, wenn nähmlich die Grubenluft, oder eine in hohlen Klüften eingesperrte Luft mit brennbaren Materien angefüllt ist, die sich durch Hinzunahung eines Lichtes entzünden, dadurch aber die Luft gewaltsam ausdehnen, und eine schlagende Wirkung verursachen.

§. 446.

Es ist die Nothwendigkeit leicht begreiflich, dafs einem Grubengebäude auf alle mögliche Art gute Wetter verschafft werden müssen. Das Leben und die Gesundheit der Arbeiter, und der einfahrenden Bergbeamten ist keine Sache, die vernachlässigt werden darf, und über diefs leidet der Grubenbau selbst dabey; denn man mufs diejenigen Orte unbelegt lassen, wo man keine guten Wetter hat; daher entstehen schädliche Verzögerungen und nachtheilige Folgen für den Bergbau. Das Grubenholz geht bey matten Wettern weit eher zu Grunde, als in guten; und in Schächten dauern die Grubenseile in matten Wettern nicht lange. Man mufs daher solche Anstalten machen, dafs die Wetter, so viel möglich, durch alle Orte der Grube durch circuliren, an einem oder mehreren Orten ihren Eingang, und an andern ihren Ausgang finden, und dabey alle schädliche Dünste mit aus der Grube heraus nehmen. Dieses geschieht nun erstens, wenn man die selbst eindringende Luft an alle nöthige Orte zu leiten weifs; und zweytens wenn man die Luft durch Hülfe gewisser

Maschinen nöthigt, an einen gewissen Ort einzudringen, die daselbst still stehende Luft in Bewegung zu bringen, und folglich die schädlichen Dünste heraus zu jagen. Das erste wird der natürliche, und das zweyte der künstliche Wetterzug genannt.

§. 447.

Wenn man die Luft bloſs als einen flüssigen Körper betrachtete, so würde daraus folgen, daſs sie in dem Bergbaue jederzeit in die am höchsten gelegenen Oeffnungen hinein, und bey den niedrigsten Oeffnungen wieder ausflieſsen müſste. Allein die Luft ist zugleich elastisch, und in Betracht dieser Ausdehnungskraft werden ganz andere Wirkungen hervor gebracht, die bey andern flüssigen Körpern nicht zu finden sind. Man findet daher aus der Erfahrung, daſs die Wetter nicht immer bey den höhern Tagschächten ein-, und bey den Stollen oder niedrigen Tagschächten wieder ausziehen; sondern man weiſs, daſs, besonders im Winter, der Wetterzug durch die niedrigsten Tagöffnungen hinein, und durch die höhern heraus geht, wo es im Gegentheile im Sommer gemeiniglich umgekehrt geschieht. Im Frühjahre und Herbste, wo dieser Wetterwechsel sich umändert, pflegen daher die Wetter eine Zeit lang zu stocken, bis endlich der Wetterzug wieder einen ordentlichen Umlauf gewinnt. Wir wollen hiervon eine wahrscheinliche Ursache anzugeben suchen.

§. 448.

Man ist bisher in der Meinung gestanden, dafs die Veränderung der Schwere der Luft an dieser Begebenheit Ursache sey. Man glaubt nähmlich, dafs zur Winterszeit die äufsere Luft schwerer, zur Sommerszeit aber leichter als die Grubenluft sey. Wenn nun in der Fig. 1 Tab. XI. die von der Oberfläche der Atmosphäre herab gehende Luftsäule a zur Winterszeit die Luft in den Stollen b drückt, so müfste die Luftsäule c über und in dem Schachte d nachgeben, und folglich der Wetterzug bey dem Stollen b hinein, und bey dem Schachte d wieder heraus gehen. Denn die Luftsäule a würde zu dieser Zeit schwerer seyn, als die Luftsäule c, welche wegen des im Schachte befindlichen leichteren Theiles auch in ihrer ganzen Höhe leichter seyn müfste, als die Luftsäule a. Im Sommer hingegen würde die Luftsäule a leichter seyn, als die Luftsäule c, weil diese durch den in dem Schachte befindlichen schwereren Theile schwerer würde, und folglich müfsten wegen des stärkern Drucks die Wetter in den Schacht d hinein, und zu dem Stollen b heraus ziehen. Allein wider diese Meinung lassen sich beträchtliche Einwendungen machen; denn wenn wir annehmen, dafs im Winter die Luftsäule c bis zur Hängebank des Schachtes schwerer ist, als dasjenige Stück dieser Luftsäule, welches in dem Schachte selbst ist, so würde daraus folgen, dafs ein schwererer Körper auf einem leichtern elastischen Körper ruhen könne, Tab. XI.

ohne ihn zusammen zu drucken, welches aber wider alle Gesetze der Schwere ist. Denn zwey gleiche hohe Luftsäulen müssen auch eine wie die andere von der höhern Luft in gleichem Verhältnisse gedruckt werden, und beyde müssen folglich von gleicher Schwere seyn. Der Mittelpunct des Stollens b wird also bey e der Scheidepunct seyn, wo beyde Luftsäulen in vollkommenem Gleichgewichte gegen einander drucken; und es würde hieraus folgen, daſs auf solche Art gar kein Wetterwechsel entstehen könnte. Es würde aber auch ferner hieraus folgen, daſs sich diese Begebenheit alle Winter und Sommer bey allen höher und tiefer liegenden Schächten und Stollen unumgänglich also ereignen müſste, weil die Luft in dem Schachte d im Winter allezeit leichter, und im Sommer schwerer wäre, als die Tagluft, und die Natur würde sich folglich in den Gesetzen der Schwere und der Bewegung nicht ändern können. Allein es ist weit entfernt, daſs solches ohne Ausnahme geschieht; und wir sehen vielmehr durch die Erfahrung, daſs die Wetter durch die höhern und niedern Tagöffnungen zuweilen einen ganz entgegen gesetzten Zug nehmen. Es muſs daher wohl eine andere Ursache von dieser Begebenheit, als die Schwere, gesucht werden, und diese werden wir finden, wenn wir solche hauptsächlich aus ihrer Ausdehnungskraft herleiten.

§. 449.

Es ist aus der Naturlehre bekannt, daſs die

Luft durch die Sonnenhitze, und überhaupt durch jede Wärme entweder wirklich ausgedehnt, oder daſs vielleicht auch nur durch die sich einmengenden Feuertheile ihre elastische Kraft schlapp gemacht wird: so wie sie im Gegentheile durch die Kälte dichter und elastischer wird. Wenn sie dichter gemacht wird, so wird auch dadurch ihr Vermögen sich auszudehnen vergröſsert, so wie dieses sich im Gegentheile bey einer schon ausgedehnten Luft vermindert. Ueberhaupt aber wissen wir, daſs die Luft, je weiter ihr Abstand von der niedrigsten Fläche der Erde ist, auch um so mehr verdünnt, und folglich ihr Vermögen, sich weiter auszudehnen, vermindert ist. Da nun eine verdichtete Luft sich bestrebt, sich dorthin auszudehnen, wo schon eine ausgedehnte Luft vorhanden ist, so müssen dadurch nothwendiger Weise Bewegungen der Luft erfolgen; und es ist bekannt genug, daſs man hiervon den Ursprung der Winde herzuleiten hat. Der Wetterzug durch Gruben ist also auch nichts anders, als eine in Bewegung gesetzte Luft, oder ein Wind, der seinen Ursprung von der Ausdehnungskraft der Luft herleitet, wenn solche an verschiedenen Orten in oder auſser den Gruben mehr oder weniger verdichtet, oder im Gegentheile ausgedehnt, und in ihrer elastischen Kraft schlapp ist; und da dergleichen Verdichtungen oder Ausdehnungen in kurzen Distanzen neben und über einander seyn können, so können folglich auch bey einerley Schwere der Luftsäulen gar verschiedene Directionen

solcher Bewegungen erfolgen; und es wird sich hieraus nicht allein die vorbesagte Begebenheit, sondern auch jeder andere hierher gehörige Vorfall erklären lassen.

§. 450.

Es ist im vorhergehenden gesagt worden, dafs die Luft nach den Regeln der Schwere flüssiger Körper eigentlich bey der Tagöffnung d hinein, und durch den gegen sein Mundloch abwärts fallenden Stollen b wieder heraus fliefsen müfste, wenn nicht die Ausdehnungskraft derselben diese Direction änderte. Wofern nun in Betracht der Ausdehnung vor dem Stollensmundloche keine Verhinderung, oder sich entgegen stemmende Kraft ist, so wird auch die Direction des Wetterzuges allezeit auf diese Art vor sich gehen. Im Sommer werden nicht allein viele Gehänge der Berge, und die dazwischen laufenden Thäler, besonders die sich gegen Morgen oder Abend erstreckenden, den ganzen Tag von der Sonne gleich beschienen, und die Luft ist folglich bey den Schächten und Stollen gleich ausgedehnt, dafs also die vorgedachte Direction des Wetterzuges erfolgen mufs; sondern die Wärme ist auch meistens in den Thälern, wegen den sich daselbst sammelnden und reflectirenden Sonnenstrahlen noch gröfser, als auf Anhöhen; und folglich ist auch die Luft daselbst noch mehr ausgedehnt, oder schlapp, wodurch also diese Direction des Wetterzuges noch mehr befördert werden mufs: indem vor dem Stollensmundloche keine stemmende Kraft vorhanden ist, die sich dem natür-

lichen Ausflusse entgegen setzt; da vielmehr die sehr ausgedehnte Tagluft dem Ausflusse der dichtern und elastischen Grubenluft weichen muſs.

§. 451.

Im Winter hingegen, wo wir wegen der Entfernung der Sonne die Sonnenstrahlen nur schief bekommen, werden zwar die Anhöhen der Berge den ganzen, oder doch den gröſsten Theil des Tages von der Sonne beschienen; wohingegen Thäler und Gründe, oder der niedrigste Theil der Gehänge meisten Theils nur wenige Stunden beschienen werden können; die Luft kann also im Winter in den Gründen, Thälern, und dem niedrigsten Theile der Gehänge, nicht so erwärmt, und folglich ausgedehnt werden, als im *Sommer*. Gleichwie sie nun daselbst wegen des niedrigern Abstandes von der Oberfläche der Erdkugel dichter und elastischer ist, als auf mehr erhöheten Gegenden des Gebirges, wo über dieſs auch selbst im Winter die Luft den gröſsten Theil des Tages beschienen, und noch mehr ausgedehnt wird, so folgt daraus, daſs sie im Winter bey niedrig liegenden Tagöffnungen dicht, und ihr Vermögen sich auszudehnen groſs seyn muſs, welches durch die Kälte ohnehin noch mehr vermehret wird. Die Luft kann also bey d nicht ein- und bey b ausflieſsen: weil die elastische Dichtigkeit derselben vor dem Stollensmundloche der weniger dichten Grubenluft sich entgegen stemmt, dieselbe zurück treibt, und sie zwingt, ihren Ausfluſs an einem sol-

chen Orte, nähmlich bey d zu nehmen, wo sie eine weniger elastische, oder mehr ausgedehnte Luft findet, welche sie vor sich fortdrängen kann. Die dichte Tagluft aber dehnt sich in das Stollensmundloch hinein aus, folgt der Grubenluft nach; und auf diese Art entstehet der Wetterzug bey den niedrigen Tagöffnungen hinein, und bey den höhern heraus.

§. 452.

Da sich indessen in der Ausdehnungskraft der Luft, sowohl in der Grube als über Tage, nach vorfallenden Umständen Aenderungen ereignen können, so kann man daraus einsehen, wie es zugeht, daſs der Wetterwechsel im Sommer und Winter nicht immer auf diese Art geschieht: sondern daſs auch manches Mahl die Wetter im Sommer unten, und im Winter oben hinein ziehen. Windkühle und regnerische Zeit im Sommer, und warme Witterung im Winter, nebst verschiedenen Beschaffenheiten der Grubenluft selbst, können solche Veränderungen machen, weil sich hierbey die Ausdehnungskraft der Luft ändert. Alle übrige Vorfälle lassen sich nicht minder daher erklären. Wir wissen, daſs in der heiſsesten und schwülesten Sommerszeit der Wetterzug in den Gruben matt, im Winter aber frisch ist. Je mehr die Luft erwärmt ist, desto mehr ist sie schlapp und ausgedehnt, je mehr aber ein Körper ausgedehnt ist, desto weniger hat er Vermögen sich weiter auszudehnen. Die also auf dem Schachte d liegende Luft hat wenig Kräfte, die in demselben

befindliche Luftsäule fort zu bewegen, und hinten nach zu fliesen. Diese Fortbewegung geschieht langsam und matt; und daher entstehet der matte Wetterwechsel im Sommer. Im Winter hingegen, wo die äussere Luft dicht, und ihr Vermögen sich auszudehnen groſs ist, geschieht auch eine starke Wirkung, und die Wetter ziehen mit Heftigkeit in die Grube hinein. Da bey der veränderlichen Frühlings- und Herbstzeit sich alle Tage, und zuweilen in einem Tage mehrere Mahle die Ausdehnungskraft der Luft ändert, und sie folglich bald hier, bald dort einen stärkern oder schwächern Druck gegen die Grubenluft hat, so sieht man, warum sich die Wetter zu dieser Zeit nicht determiniren können, an einem gewissen Orte *ein*- und an dem andern wieder auszuziehen. Weil aber hierdurch der Umlauf der Grubenluft gehindert wird, so müssen die unterirdischen Wetter unumgänglich ins Stocken kommen.

§. 453.

Man nimmt auch in manchen Stollen und niedrigen Schächten wahr, daſs die Wetter daselbst durch alle Jahreszeiten ein- und bey höhern Tagöffnungen wieder heraus ziehen, und sich folglich nach dem gewöhnlichen Wetterwechsel nicht richten. Die Ursache davon ist eben dieselbe, die von dem Wetterzuge im Winter angegeben worden. Wenn die Lage der Thäler nicht so beschaffen ist, daſs sie im Sommer den ganzen Tag von der Sonne beschienen werden, sondern wenn die Sonne spät an dem Horizont erschei-

net, und sich bald wieder davon verliert; so folgt, dass auch die Luft daselbst nicht so sehr erwärmt und ausgedehnt werden kann, als bey höher liegenden Tagöffnungen, wo sie durch den längern Sonnenschein mehr ausgedehnt wird. Sie bleibt also dort kühler, dichter und elastischer, und sie muss folglich immerfort bey niedrigen Tagöffnungen hinein, und bey höhern wieder heraus dringen.

Anmerkung. Ein besonderer Vorfall, der sich hier in Schemnitz zugetragen, wird dasjenige bekräftigen, was ich bisher von dem Wetterzuge gesagt habe, der aus der durch die Wärme herrührenden Verdünnung der Luft entsteht. So lange hier die ältesten Leute denken, sind die Wetter allezeit in den Josephischacht hinein, und aus dem etwas höher liegenden Karolischachte wieder heraus gezogen. Als aber im Jahre 1733 bey dem Josephischachte 4 Feuermaschinen gebaut, und kaum angelassen waren, so nahmen die Wetter gleich einen ganz entgegen gesetzten Zug, und zogen bey dem Karolischachte ein, und bey dem Josephischachte heraus; und seit dieser Zeit haben sie auch beständig diese Direction behalten. Es ist leicht einzusehen, dass durch die grosse Wärme, die von 4 Feuermaschinen in dem um den Schacht herum liegenden Luftkreise entstand, die Luft verdünnet werden musste. Sie konnte also daselbst nicht mehr eindringen, sondern musste dem stärkern elastischen Drucke weichen, den die über dem Karolischachte liegende, und in denselben hin-

eingehende, bis zur Hängebank des Josephischachtes reichende frischere Luftsäule hatte.

§. 454.

Der Wetterzug, der bey niedrig liegenden Tagöffnungen hinein, und bey höhern wieder heraus geht, ist allezeit frischer und stärker, als der oben hinein, und unten heraus geht. Da die Luft an niedrigen Orten allezeit elastischer, folglich auch ihr Nachdruck stärker ist, so ist es leicht einzusehen, daſs hieraus ein stärkerer Wetterzug erfolgen muſs. Da nun ein stärkerer Wetterzug den Gruben mehr gute Wetter bringt, so läſst sich hieraus die Folge ziehen, daſs es für den Grubenbau vortheilhaft wäre, wenn wir die Natur zwingen könnten, daſs der Wetterzug allezeit auf diese Art vor sich ginge. Bey alten Grubengebäuden, wo schon von langen Zeiten her Schächte und Stollen vorhanden sind, würde dieses wohl nicht möglich seyn, sondern wir müssen die Natur selbst wirken lassen. Bey neuen Grubengebäuden, und besonders bey Anlegung neuer Stollen aber, würden vielleicht Vortheile anzubringen seyn, diesen Endzweck zu erhalten, wenn es anders die Lage des Gebirges, der darin befindlichen Gänge, und die Beschaffenheit des Grubengebäudes verstattete. Diese Vortheile könnten darin bestehen, daſs man Stollen da anlegte, wo ihre Mundlöcher von der Nachmittagssonne nicht beschienen werden; daſs man sie in engen Gründen anlegte, die den gröſsten Theil des Tages schattig, und ohne Sonnenschein sind; daſs

man sie da anlegte, wo nur die Nord- und Morgenluft auf sie stoſsen kann; daſs man sie von der umstehenden Waldung nicht entblöſste, damit die Luft schattig und kühl bleibe, und von der Sonnenhitze nicht zu sehr erwärmt werde: und endlich würde ein vorbeyflieſsender Bach hierzu das Seinige beytragen, weil die aus dem Wasser herausgehenden kühlen Lufttheile und aufsteigenden Dünste die Luft erfrischen, und ihre Dichtigkeit vermehren: und was etwa dergleichen Vortheile mehr sind, die sich aus der Lehre von der Verdichtung und Ausdehnung der Luft herleiten lassen.

§. 455.

Es können aber auch in der Grubenluft selbst solche Beschaffenheiten vorfallen, die den Wetterzug auf diese oder jene Art determiniren. Ist zum Beyspiel die Grubenluft an einem Orte sehr verdichtet, so muſs sie durch ihr dadurch erlangtes gröſseres Vermögen sich auszudehnen, der dahin einfallen wollenden dünnern Tagluft entgegen drucken, und durch ihre elastische Uebermacht die letztere verhindern, dahin einzudringen, folglich sie zwingen, einen andern Weg zu nehmen, wo sie weniger Widerstand findet. Ist hingegen an einem Orte die unterirdische Luft durch die daselbst befindliche Wärme sehr schlapp, oder ausgedehnt, so ist die äuſsere dichtere Tagluft leicht vermögend dahin einzudringen; so wie wir sehen, daſs die kalte Luft mit Heftigkeit in warme Zimmer, Küchen, und überhaupt an solche Orte

dringet, wo die elastische Kraft der Luft durch die Wärme verringert ist. Indessen muſs hier ein Unterschied gemacht werden, unter einer Luft, die durch eine erst entstehende Wärme ausgedehnt wird, und unter einer, die dadurch schon längst ausgedehnt und verdünnt ist. Die erste hat die Macht, alle um sich herum befindliche Luft fortzustoſsen: wenn sie aber schon auf einen gewissen Grad ausgedehnt und verdünnt ist, so drückt die äuſsere dichte Luft hinzu, um diesen verdünnten Raum auszufüllen. Auf solche Art nun können auch wegen der Beschaffenheit der Grubenluft selbst dergleichen Wetterwechslungen entstehen, daſs sich die Wetter bald da bald dort zum Ein- oder Auszuge entschlieſsen müssen a).

§. 456.

Auf demjenigen nun, was bisher von den Eigenschaften und Wirkungen der Luft gesagt wurde, beruhet die Beförderung des Wetterzuges. Denn man will entweder an einigen Orten die allzusehr verdickte Grubenluft verdünnen, und durch den beständigen Umtrieb der Wetter die sich darin versammelten unterirdischen Dünste austreiben; oder man will die an einigen Orten zu sehr erwärmte und ausgedehnte Luft verdichten, abkühlen, und die sich darin auf-

a) Eine gute Abhandlung über die Circulation der Wetter in den Bergwerken hat Jars in den Voyages metallurgiques à Lyon 1774 eingeschaltet.

A. z. 2. A.

haltenden erwärmenden Feuertheile verjagen, folglich der Grubenluft so viel möglich eine so reine Beschaffenheit zuwege bringen, als solche über Tags ist. Es ist bereits gesagt worden, daſs man solches durch natürliche und künstliche Wege bewerkstelligt. Der natürliche Weg besteht allezeit darin, daſs man an den erforderlichen Orten Oeffnungen vorrichtet, damit die Luft durch eine hinein, und durch die andere wieder ausziehen, folglich einen ordentlichen Umlauf haben kann, und nirgend ins Stocken kommen darf. Hierher gehören nun erstlich die Durchschläge, die Wetterstollen und Wetterschächte. Von Wetterstollen und Wetterschächten ist bereits an seinem Orte geredet worden. Durchschläge aber nennt man alle diejenigen Oeffnungen, die von einer Strecke zur anderen mittelst Abteufen oder Uebersichbrechen, und von einem Schachte oder Abteufen zum anderen mittelst ebensöhliger Strecken gemacht werden. Es ist hierbey erforderlich, daſs die Beschaffenheit des Baues und alle Umstände wohl erwogen werden, wo und wie man den wetternöthigen Orten den Durchzug der Luft am besten verschaffen könne, damit nicht mit Unkosten Durchschläge gemacht werden, die alsdann die gesuchte Wirkung nicht leisten.

§. 457.

Bey allen Durchschlägen, die in der Grube selbst geschehen, ist es als eine allgemeine Regel zu merken, daſs sie so gemacht werden müssen, damit der Durchzug der Wetter von zwey verschiedenen Tag-

öffnungen abhänge: denn bey Aufserachtlassung dessen werden die Durchschläge einen schlechten Wetterzug bewirken. So würde zum Beyspiel die Zusammenlöcherung zweyer in einem Auslängen befindlichen Abteufen keinen Wetterzug zuwege bringen; weil die ganze Luftsäule in dem Auslängen schon selbst still stünde, und daher auch in dem Abteufen keinen Zug zuwege bringen könnte: hingegen würde die Durchlöcherung des einen Abteufens auf einen tiefern Lauf, der mit einem andern Schachte oder Stollen Communication hätte, einen genugsamen Wetterwechsel verschaffen. Sollen gute Wetter an einen Ort gebracht werden, wo eine sehr verdickte Grubenluft ist, so muſs man ihnen den Weg zu solchen Orten verwehren, wo die Grubenluft durch die Wärme ausgedehnt ist: denn weil sie hier weniger Widerstand finden, so werden sie ihren Weg vorzüglich hierher nehmen. Es ist auch, wenn man verdickte böse Wetter vertreiben will, nöthig, daſs man den Durchschlag von einem solchen Orte herbringe, wo frische und starke Wetter sind, damit sich solche mit einem genugsamen Nachdrucke dahin bewegen können; und ein Durchschlag von solchen Orten, wo schon ohnehin ein matter Wetterzug ist, würde nicht viel helfen. Es ist daher in wetternöthigen Fällen meistens besser, wenn der Wetterzug durch Durchschläge von unten herauf, als von oben hinunter bewirkt werden kann. Denn da die tiefere Luft allezeit dichter und elastischer ist, so wird auch

ihr Vermögen, sich von unten herauf auszudehnen, allezeit gröſser seyn, und einen stärkeren Wetterzug hervor bringen.

§. 458.

Aus der bisher bemerkten Beschaffenheit der Luft folgt ferner, daſs das Mundloch einer Tagöffnung, wodurch man einer Grube frische Wetter zubringen will, mit der schon existirenden Tagöffnung nicht in einer ebensöhligen Linie liegen soll. Denn wenn zum Beyspiel zwey Schächte am Tage in einer horizontalen Linie aufgeschlagen sind, so ist ober beyden die Luft gleich dicht, oder gleich ausgedehnt, und ihr elastisches Vermögen ist auch folglich ganz gleich. Es würde also an beyden Orten der Druck gegen die Grubenluft, und der Widerstand der Grubenluft gleich seyn, und ein ordentlicher Wetterzug nicht erfolgen können. Wenn man also einen Wetterschacht treiben will, so muſs derselbe auf dem Gebirge entweder tiefer oder höher, als der schon existirende Schacht, angelegt werden, damit man eine Verschiedenheit der Ausdehnungskraft der Luft bekomme; und ein Gleiches findet auch bey zwey Stollen Statt. Es ist daher auch in der Grube allezeit ein besserer Wetterwechsel zu hoffen, wenn zwey Strecken, die über einander sind, zusammen gelöchert werden, als wenn solches mit zwey Strecken geschieht, die in einer söhligen Linie neben einander liegen: und endlich ist zu bemerken, daſs der Wetterzug, der aus einer weiteren Oeffnung durch eine

engere durchgeht, allezeit stärker ist, weil die grössere Luftsäule während dessen, als sie sich durch die engere Oeffnung durchzwängen muss, mehr zusammen gedruckt, und folglich ihre Ausdehnungskraft vergrössert wird.

§. 459.

Das fliessende Wasser in der Grube dient gar sehr den Wetterzug zu befördern. Es ist bekannt, dass das Wasser viele Lufttheile in sich enthält, wovon bey der Bewegung immer ein Theil ausgestossen wird, der sich mit der unterirdischen Luft vermischt, und die Wetter verbessert. Es zeigt daher die Erfahrung, dass in Stollen, worin Wasser fliesst, und in Kunstschächten gemeiniglich gute Wetter sind. Man kann daher in Strecken die Wetter verbessern, wenn man Gelegenheit hat, die Grubenwasser hindurch zu leiten.

§. 460.

Wenn ein Stollen oder Feldort weit verlängert wird, so tritt zwar die Luft als ein flüssiger und sich ausdehnender Körper immer in den gemachten leeren Raum nach; da sie aber wegen der nachdruckenden Luft nicht wieder heraus fliessen kann, folglich auch die sich darin sammelnden Dünste nicht mit heraus fliessen können, so müssen die Wetter daselbst ins Stocken kommen. Ein Gleiches geschieht im Abteufen und Uebersichbrechen. Da aber Ausdünstungen und leichte Körper in der Luft in die Höhe steigen, so muss in einem Uebersichbrechen

die Luft mit Grubendünsten am meisten angefüllt werden. Aus dieser Ursache sieht man ein, warum in einem Uebersichbrechen die Grubenwetter immer schwer fortzubringen sind, und warum man mit guten Wettern immer in eine gröſsere Teufe abteufen, als übersichbrechen kann. Denn bey der Abteufung eines Schachtes steigen die Dünste ihrer Natur nach in die Höhe, und bey dem Schachte zu Tage aus; in einem Uebersichbrechen steigen sie ebenfalls in die Höhe, und bleiben daselbst versammelt. Indessen muſs dieser Satz mit der Einschränkung angenommen werden, daſs dieses nur bey leichten Dünsten, als dem Unschlitt und Pulverdampfe, den Ausdünstungen des Holzes und der Arbeiter selbst geschieht, wodurch die Wetter matt und faul gemacht werden. Was aber giftige Ausdünstungen der Erze selbst sind, die senken sich vermög ihrer Schwere vielmehr in die tiefesten Orte. Man wird daher finden, daſs ein Abteufen, welches lange ohne Bearbeitung steht, allezeit mehr mit giftigen erstickenden Wettern angefüllt ist, als ein Uebersichbrechen. Uebrigens folgt aus dem Vorhergehenden, daſs man mit einem Stollen, dem man ein starkes Steigen gibt, niemahls so weit fort kommt, als mit einem, dem ein geringes Steigen gegeben wird, weil derselbe alsdann eine Aehnlichkeit mit einem Uebersichbrechen bekommt. Wenn es also aus andern bergmännischen Ursachen nöthig ist, einem Stollen kein übermäſsiges Steigen zu geben, so verlangt auch die-

ser Umstand, deſswegen die nöthige Vorsicht zu gebrauchen.

§. 461.

Der Mangel der Gelegenheit, der Zeit, und die Verwendung groſser Kosten verstatten nicht allezeit Durchschläge zu machen, und man muſs sich daher öfters anderer Hülfsmittel bedienen. Es gehören also zur Beförderung des natürlichen Wetterzuges zweytens die Träg - oder Tretwerke und Schachtwetterführungen, wodurch gleichsam doppelte Stollen und Schächte gemacht werden, damit die Luft bey der einen Oeffnung hinein, und bey der andern heraus dringen könne. Was Trägwerke sind, ist im Kapitel von Stollen erklärt worden. Wenn nun solche als eine Wetterführung genutzt werden sollen, so müssen sie von einem Ulme zum andern von dem Stollensmundloche an bis auf einige Klafter vor das Ort völlig mit Bretern überbühnt werden. An beyden Ulmen wird der Winkel, den die Breter mit dem Ulme machen, mit Letten gut verstaucht, und sodann das Trägwerk mit Berg überstürzt, und folglich werden alle Oeffnungen gut verwahrt, damit die Luft keinen Nebenausgang finden könne, sondern durch Trägwerk und Stollen wechseln muſs. Die besten Dienste thun hier die gewölbten Wasserröschen; und man muſs bemerken, daſs sie auch in ausgezimmerten Stollen in allen Absichten sehr vorzüglich sind. Wenn ein Stollen im trockenen Gebirge getrieben wird, und wegen wenig zusitzen-

den Wasser kein Trägwerk erforderlich ist, nebstbey der Stollen eine genugsame Weite hat, so wird statt des Trägwerks eine Wetterleitung an einem Ulme von einer schräg aufgestellten Breterwand gemacht. Die Breter werden auf die schräg stehenden Spreitzen genagelt, und alle Oeffnungen, Fugen und Ritzen mit Letten gut verschmiert; Fig. 2, Tab. XI.

§. 462.

Die Wetterführungen bey Absenkung der Schächte macht man entweder mittelst einer Schachtscheidung, da man nähmlich die Einstriche mit Bretern verschlägt, und mit Letten alle Fugen verschmiert; oder man macht sie in ein Eck des Schachtes auf eben die Art, wie von der schrägen Verschlagung der Stollen gesagt worden; Fig. 3. Es ist aber zu merken, dafs, weil bey solchen Schachtwetterführungen die zwey neben einander stehenden Luftsäulen von gleicher Schwere und Ausdehnungskraft sind, weil beyde Tagsöffnungen in einer söhligen Linie liegen, man selten damit die Wetter in eine grofse Teufe fortbringen kann. In Stollensträgwerken können die Wetter viel weiter fortgebracht werden, weil die Oeffnung des Stollens und die Oeffnung des Trägwerks schon einigen Abstand in Betracht der Höhe der Luftsäulen von einander haben, und besonders weil durch die Trägwerke gemeiniglich Wasser fliefst, welches den Luftzug sehr befördert. Indessen, wenn es die Gelegenheit verstattet, so ist es sehr vortheilhaft, wenn die äufserste Oeffnung des

Trägwerkes noch vorwärts des Stollens etwas tiefer zu Tage ausgeführt werden kann, als das Mundloch des Stollens ist, damit der Abstand der beyden Luftsäulen um so gröſser werde.

§. 463.

Weil aber die Schächte und Stollen nicht allezeit die erforderliche Weite und Höhe haben, oder auch andere Umstände verhindern, die Wetterführungen auf die bisher angezeigte Art zu machen, so gebraucht man sich zur Beförderung des natürlichen Wetterzuges drittens der Wetterlutten, welche auch deſswegen wirthschaftlicher sind, weil sie aus dem Schachte, dem Stollen oder aus der Strecke wieder weggenommen, und an andern wetternöthigen Orten gebraucht werden können. Diese Wetterlutten bestehen nun entweder aus ausgebohrten Röhren, wie man sie bey den Wasserhebungskünsten braucht, Fig. 4; oder, und zwar meisten Theils, bestehen sie aus Bretern, die in Form einer viereckigen Röhre zusammen gefügt sind; Fig. 5. Man macht sie in der gewöhnlichen Bretlänge; und das eine Ende wird allezeit etwas dünner gemacht, daſs man sie stückweise in einander stecken könne. Die Breter müssen inwendig fein glatt gehobelt seyn; denn man weiſs, daſs alsdann die Wetter weit besser durchstreichen. Bey ihren Zusammenfügungen werden sie mit Letten gut verschmiert, damit die Luft nirgends, als an dem vordern und hintern Orte einen Aus- und Eingang finde. Diejenige Mündung, wo die Wet-

ter einziehen sollen, muſs allezeit weit und trichterförmig seyn, damit der Einzug durch einen genugsamen groſsen Raum befördert werde; hernach aber müssen sie mit einer engern und gleichen Weite fortlaufen. Man weiſs aus der Erfahrung, daſs weite Lutten niemahls die guten Dienste thun, die man von engern zu erwarten hat. Denn die durch enge Lutten durchziehende Luftsäule wird zusammen gedruckt, dicht, und ihr Fortzug ist schneller und heftiger, wo er hingegen in sehr weiten Lutten wegen der mehreren Ausdehnung immer matt bleibt. Man soll daher die Lutten nicht über 6 Zoll im Durchmesser weit machen.

§. 464.

Durch die Lutten ziehen entweder die frischen Tagwetter hinein bis an das wetternöthige Ort, oder die matten Wetter ziehen dadurch heraus; und man braucht sie daher in Schächten, Stollen oder Strecken, wo sie vom Tage aus bis vor Ort vorgerichtet werden. Wenn die Wetter durch die Lutten einziehen, so stoſsen sie die matten Wetter vor Ort weg, daſs sie bey dem Stollensmundloche heraus ziehen müssen; und wenn die matten Wetter durch die Lutten ausziehen, so ziehen die frischen Tagwetter bey dem Stollen oder Schachte selbst ein. Wenn man den Lutten am Tage eine trichterförmige Oeffnung gibt, so kann es nicht wohl anders geschehen, als daſs die Tagwetter wegen der daran liegenden gröſsern Luftsäule bey dieser weiten Oeffnung

hinein, und bey der engen ausziehen müssen. Es würde aber vielleicht vortheilhafter seyn, wenn man den Wetterzug so determiniren könnte, daſs die Wetter bey dem Stollen oder Schachte hinein, und bey der Lutten heraus ziehen müſsten. Denn da die Luftsäule, die in einem Stollen oder Schachte liegt, einige Mahl gröſser ist, als die in der Lutten liegende Luftsäule, folglich auch der Druck der ersten gegen die letztere weit gröſser ist, so würde ohne Zweifel ein stärkerer Wetterzug erfolgen. Um aber dieses zu Stande zu bringen, würde nöthig seyn, die inwendige Mündung vor Ort weit und trichterförmig, die auswendige Oeffnung aber eng zu machen. Da aber eine weite Mündung einen groſsen Raum einnimmt, so würde solches meisten Theils der Arbeit und Förderniſs vor Ort hinderlich fallen, und es würde sich also diese Vorrichtung nur bey weiten Schächten oder hohen Erbstollen thun lassen.

§. 465.

Es ist allezeit gut, wenn der am Tage herausgehenden Mündung der Lutten eine mehrere Erhöhung über den Schacht oder Stollen gegeben werden kann, damit die eindringende und die ausdringende Luftsäule allezeit in ihrer Schwere und Ausdehnungskraft von einander unterschieden seyn, wodurch also nothwendig ein besserer Wetterzug erfolgen muſs. Wenn daher von dem Orte eines Stollens, oder auf der Sohle eines abzuteufenden Schachtes die Wetter mangeln, und man sucht bloſs durch einzurichtende

Lutten einen Wetterwechsel zu verschaffen: so wird man wenig ausrichten, wenn die Oeffnung der Lutten bey dem Stollensmundloche, oder bey der Hängebank des Schachtes anfängt: sondern es ist erforderlich, dafs man sie in beyden Fällen etliche Klafter in die Höhe führe, und ihr Mundloch bey dem Dache des Schachthauses, oder des vor dem Stollensmundloche gebauten Krames hinaus laufen lasse: wobey eine um so bessere Wirkung erhalten werden wird, wenn die Grubenwetter zum Auszuge durch die Lutten determiniret werden können.

§. 466.

Es thun aus dieser Ursache die Lutten die besten Dienste, wenn ihre Mündung zu einer ganz anderen Grubenöffnung hinaus geführt werden kann. Wenn zum Beyspiel in einem Stollen oder in einer Grubenstrecke vor Ort die Wetter mangeln, rückwärts aber ein Wetterschacht zu Tage ausgeht, so werden die Lutten bey diesem Schachte herein bis vor Ort geführt. Der Schacht wird sodann um die Lutten herum gut verbühnt, damit die Luft blofs allein durch den Stollen bis vor Ort, und von da, durch die Lutten ausdringen, oder auch der Wetterzug von oben herein, durch die Lutte vor Ort, und von da bey dem Stollensmundloche hinaus circuliren könne. Der weite Abstand des Stollensmundloches von der Mündung der Lutten bringt also hier einen weit besseren Wetterwechsel zuwege, als wenn diese beyden Oeffnungen nahe beysammen sind. Die Lutten werden

in den Stollen an der First, Fig. 6, auf vorgerichteten Spreitzen, und in den Schächten gemeiniglich in dem Ecke eines Schachtes fortgeführt, und hier ebenfalls durch Spreitzen befestigt. Sie erfordern eine öftere Nachsicht und fleifsige Verschmierung, damit allem Aus- und Eindringen der Luft gewehrt werde.

§. 467.

Die am Tage ausgehende Mündung der Wetterlutte bekommt, besonders wenn sie seiger in die Höhe steht, ihre Oeffnung gemeiniglich auf der Seite, damit sie für einfallenden Regen und Schnee gesichert werde; und man macht entweder auf beyden Seiten Oeffnungen, damit man nach Beschaffenheit des wehenden Windes mittelst eines angemachten Schubers eine eröffnen, und die andere zuschieben könne. *Oder* man setzt einen so genannten Wetterhut, Fig. 7, auf, der nur eine Oeffnung a bekommt, und mit einem runden Halse b in der gleichfalls ausgerundeten Mündung der Lutte c steht, dafs man denselben füglich umdrehen kann. Wenn nun die Wetter bey der Lutte einziehen, so mufs die Oeffnung jederzeit dem wehenden Winde zugekehrt werden. Sollen aber die Wetter durch die Lutte ausziehen, so mufs die Oeffnung von dem Winde weggekehrt werden.

§. 468.

Weil die Wetter in einem Grubengebäude nicht jederzeit denjenigen Zug nehmen, der uns für die innere Beschaffenheit der Grube zuträglich ist; sondern weil sie nach der Natur flüssiger Körper ge-

meiniglich den kürzesten Weg von einer Oeffnung zur anderen durchziehen, wodurch aber die Luft in höheren, tieferen oder nebenseitigen Strecken und Orten ohne Umtrieb verbleibt, und sich folglich mit schädlichen Dünsten anfüllen muſs; so muſs man die circulirenden Wetter zwingen, daſs sie durch diejenigen Strecken und Orte durchziehen müssen, wo es wegen des Grubenbaues erforderlich ist. Dieses geschieht nun durch die Wetterthüren, als das vierte Mittel der Beförderung des natürlichen Wetterzuges. Wenn man nähmlich die Wetter in solche Grubenstrecken leiten will, wo sie keinen gewöhnlichen Durchgang haben, so verwehrt man ihnen den bisherigen Durchzug durch ihre gewöhnliche Straſse, indem man daselbst an einem bezogenen Thürstocke eine Thür von starken Bretern einhängt, alle Zwischenräume zwischen den Ulmen und den Thürstöcken mit Letten verschmiert, und mittelst einer genauen Anschlieſsung der Thüre überhaupt den Durchzug der Luft verhindert. Man macht auch Wetterthüren in Schächten und Abteufen, indem man den Schacht an dem nöthigen Orte verbühnt, und nur eine Fallthür macht, wodurch die nöthige Durchfahrt geschehen kann. Es ist dieses aber in solchen Schächten nicht thunlich, wo wegen beständiger Förderniſs und Wasserhebung keine Verbühnung Statt findet. Die Wetterthüren werden nun nach Erforderniſs an ein oder mehr Orten solcher Gestalt eingerichtet, daſs die vom Tage einfallenden, und durch eine an-

dere Tagöffnung wieder ausziehenden Wetter nichts anders thun können, als gerade diejenige Strafse durchzuwandern, wohin es die Absicht ist, sie zu leiten. Diejenigen Orte aber, wo in einer Grube Wetterthüren eingehängt werden sollen, mufs die Beschaffenheit des Baues und die gehörige Ueberlegung an die Hand geben.

§. 469.

Wenn die Wetter durch eine Strecke oder andere Grubenöffnung durchgehen, die man zur Fahrt und Förderniſs nicht braucht, und man will sie von da anderwärts hinleiten, so wird diese Oeffnung auch wohl gänzlich zugemacht. So verbühnt man zum Beyspiele Abteufen mit einiger Aufstürzung von Bergen völlig; oder man versetzt ein Stück von einer *Strecke*, wenn beyde zu keiner Handthierung gebraucht werden. Uebrigens mufs bey Führung der Wetter an die nöthigen Orte die Vorsicht gebraucht werden, dafs sie sich auf ihrem Wege nicht in alte Zechen zerstreuen und verschlagen, oder daselbst durchziehen, sich mit schädlichen Dünsten anfüllen, und matt werden; wefswegen man solche Wege, wo man Wetter durch alte Verhaue zu führen hat, mit guter Verzimmerung, die um und um mit Bergen gehörig zu versetzen ist, oder mit Vermauerung versichern mufs, um die Wetter so viel möglich in ihrer ganzen Stärke durchzubringen.

§. 470.

Wir kommen nunmehr auf die künstliche Beför-

derung des Wetterzuges, der durch Maschinen zuwege gebracht wird. Denn es ist zu bemerken, daſs in solchen Orten, wo die Luft sehr verdickt, und mit häufigen bösen Dünsten angefüllt ist, der natürliche Wetterzug, der durch Trägwerke, Schachtscheidungen, Lutten und Wetterthüren zuwege gebracht wird, öfters nicht kräftig genug ist, einen gehörigen Wetterwechsel zu verschaffen; und daſs hier kein anderes Mittel ist, als Durchschläge zu machen, die aber öfters viel zu kostbar und langwierig seyn würden; oder statt dessen Wettermaschinen zu Hülfe nehmen, die als eine weniger kostbare und geschwinde Sache öfters gleiche Dienste thun. Wenn wir nun die Luft als einen flüssigen und elastischen Körper betrachten, so wird daraus folgen, daſs die Beschaffenheit und Wirkung der Maschinen sich auf diese Eigenschaften gründen müsse. Nun kann die Luft entweder zusammen gedruckt, in eine schnellere Bewegung gebracht, und fortgestoſsen werden, damit sie auch immer vor sich her die weitere Luft fortstoſsen müsse; oder sie kann verdünnt werden, damit die darneben befindliche Luft immer nachdrücken müsse, um den verdünnten Luftraum wieder auszufüllen. Nach Maſsgabe dessen haben wir nun zweyerley Maschinen, nähmlich wetterblasende, die die Luft verdichten und fortstoſsen, und wettersaugende, die die Luft so verdünnen, daſs die dahinter oder darneben befindliche immer nachdrucken muſs. Durch beyderley Maschinen wird die Luft zur nöthigen Circulation gebracht,

und der Endzweck erhalten: und dieses geschieht jederzeit durch Lutten oder Röhren, woran die Wettermaschinen angemacht werden. Nur kommt es auf die Beschaffenheit der Sache und gute Ueberlegung an, wo man sich mit besserer Hoffnung des zu erlangenden Endzweckes Wetterbläser oder Wettersauger bedienen solle, wiewohl zwar solches öfters nicht in voraus zu bestimmen, sondern erst durch die Erfahrung selbst eingesehen werden muſs. Es ist hierbey zu bemerken, daſs die Absicht der wetterblasenden Maschinen dahin geht, daſs die reine Tagluft durch die Lutten in das wetternöthige Ort getrieben, daselbst die stillstehende und mit Grubendünsten angefüllte Luft in Bewegung gebracht, und zum Herausziehen aus dem Schachte oder Stollen gezwungen werde. Durch wettersaugende Maschinen aber soll die stillstehende böse Luft durch die Lutten heraus dringen; welches dadurch geschieht, daſs vor der Lutte ein verdünnter Luftraum gemacht wird; weſswegen dann die reine Tagluft durch Schacht oder Stollen nachdringen muſs, um den Platz der hinausbewegten oder gleichsam ausgesaugten Luft zu ersetzen.

§. 471.

Man hat Erfahrungen, daſs man zuweilen in Orten, wo häufige böse Wetter waren, mit den Wetterbläsern nichts hat ausrichten können, wohingegen die Wettersauger gute Dienste gethan haben. Man kann dieses wohl nicht daher leiten, daſs durch Wettersauger nur die böse Luft ausgesogen werde, und

alsdann die gute Luft an ihre Stelle trete: hingegen aber durch Wetterbläser die eingeblasene gute Luft sich mit der bösen vermische, folglich ihre Verbesserung langsam von Statten gehe; denn da die Luft ein flüssiger Körper ist, so muſs, so bald eine stillstehende Luft durch eine äuſsere Luft in Bewegung gesetzt wird, in allen beyden Fällen eine mit der andern sich vermischen, so wie ein klares Wasser sich sogleich mit einem trüben mischt. Man muſs daher vielmehr die Ursache in dem Drucke der Luft, und in der Beschaffenheit beyder Maschinen suchen. Durch eine wetterblasende Maschine wird nähmlich die äuſsere Luft in einer dünnern Luftsäule, nähmlich in einer Lutte, zu der verdickten Grubenluft bewegt, die einen weit gröſseren Raum einnimmt, oder eine weit gröſsere Luftsäule ausmacht. Es folgt also daraus, daſs die kleine, sich fortbewegende Luftsäule gegen den Widerstand der gröſseren und dichteren Luftsäule schwach und ohnmächtig seyn müsse, und daſs die Schwäche der Wirkung immer zunehme, je weiter die gute Luft durch die Lutten geblasen werden muſs. Durch einen Wettersauger hingegen, wird die in der Grube befindliche Luft verdünnt, und die äuſsere Luft muſs alsdann wegen ihrer Ausdehnungskraft, durch den Schacht oder Stollen mit einer gröſseren Luftsäule unumgänglich mit aller Gewalt nachdrucken, um den verdünnten Raum zu ersetzen. Hieraus ist nun leicht einzusehen, daſs ein Wettersauger zu Fortschaffung sehr verdickter böser Wetter aus

einem Schachte, Stollen oder Strecke weit stärkere Wirkung verrichten muſs, als ein Wetterbläser. Wenn man übrigens die Luft nach ihren bisher bemerkten Eigenschaften betrachtet, so wird leicht zu begreifen seyn, daſs es eine vergebliche Arbeit seyn würde, Maschinen zu machen, die zugleich Wetterbläser und Wettersauger wären. Denn da die Luft durch ihren natürlichen elastischen Druck und durch ihre Flüssigkeit allezeit in Bewegung kommt, wenn sie entweder verdichtet und fortgestoſsen, oder durchs Verdünnen angesogen wird, so ist es genug, wenn durch eine Maschine eins von diesen beyden geschieht.

§. 472.

Die Blasebälge sind ohne Zweifel die ältesten Maschinen, die man in den Bergwerken zur Verbesserung der bösen Wetter gebraucht hat. Man hat sie entweder als Wetterblaser gebraucht, um durch Lutten oder Röhren frische Wetter an das wetternöthige Ort zu blasen, und die bösen wegzutreiben, oder man hat sie zu Wettersaugern zugerichtet. Im ersten Falle hat man sie in ihrer natürlichen Gestalt genommen, wie man sie in Schmelzhütten oder Hammerwerken, von Leder oder Holz gemacht, gebraucht. Im zweyten Falle hat man zwey Ventile, nähmlich eines inwendig an die Mündung oder Dieſse, und das andere auf die obere Platte gemacht. Ersteres öffnet sich bey dem Aufziehen des Blasebalges einwärts, und schluckt also dadurch die Grubenluft in sich; das zweyte aber öffnet sich bey dem Zudru-

cken auswärts, und läſst die eingesaugte Luft wieder heraus; hingegen schlieſst sich das erste bey dem Zudrucken, und das zweyte bey dem Aufziehen. Diese Blasebälge sind entweder mit Menschenhänden gezogen, oder mit Füſsen getreten worden, oder man hat sie durch Räder mit Thieren oder mit Wasser bewegt. Indessen haben die einblasenden Bälge, besonders wenn die frischen Wetter durch Lutten weit bis an das wetternöthige Ort zu führen waren, selten die erforderliche Wirkung gethan; und übrigens ist ihre Bewegung durch Menschen und Thiere kostbar. Wo man aber Wasser hat, kann man Wetterblaser von einer weit bessern Wirkung einrichten. Will man die Blasebälge aber dennoch zuweilen an dienlichen Orten als Wetterblaser gebrauchen, so muſs man merken, daſs der Raum um die in die Lutten eingesteckte Dieſse wohl vermacht, vorn an die Dieſse aber eine Klappe angemacht werde, die bey dem Aufziehen des Blasebalges die Mündung gut verschlieſst, damit die in die Lutten geblasene Luft nicht wieder eingesaugt werde.

§. 473.

Man hat verschiedene Wettermaschinen erdacht, die im Grunde ebenfalls nichts anders als Blasebälge sind, man hat ihnen nur eine bequemere Gestalt zu geben gesucht. Hierher gehört die so genannte Windlade, die man bey einigen Schriftstellern beschrieben findet, in den Bergwerken aber bisher vielleicht noch wenig gebraucht worden ist. Sie be-

steht in einem viereckigen Kasten, worin eine bewegliche Scheidewand oder gleichsam ein Kolben ist, der mit einer Zugstange auf und nieder gezogen werden kann. Auf diese Scheidewand werden um und um Leisten und Spannfedern angebracht, die dieselbe an die äufsersten Wände fest andrucken, damit keine Luft zwischen durch gehen könne, fast auf gleiche Art, wie solches bey den hölzernen Blasebälgen geschieht. In der Scheidewand selbst sind zwey Oeffnungen mit Ventilen von Leder und darauf genagelten Bretstückeln, und an den Seitenwänden ein oder zwey Fachwände, aus welchen zwey Oeffnungen heraus gehen, wovon eine die Luft in sich zieht, und die andere wieder ausläfst, und wefswegen daselbst Ventile angebracht sind. Wenn nun die Scheidewand in die Höhe gezogen wird, so geht die Luft mittelst der Oeffnung des Ventils bey der einen Oeffnung hinein, und erfüllt den daselbst luftleeren Raum. Wird die Scheidewand wieder nieder gedruckt, so müssen sich wegen des Widerstandes der zusammen geprefsten Luft die zwey Ventile in der Scheidewand aufmachen, dafs die Luft durch diese Oeffnung in die Höhe über die Scheidewand treten könne. Wird nun die Scheidewand wieder in die Höhe gezogen, so wird diese Luft durch die andere Oeffnung ebenfalls mittelst der Eröffnung des Ventils wieder heraus gedruckt, wobey sich zugleich die beyden Oeffnungen in der Scheidewand zuschliefsen. Zu gleicher Zeit aber eröffnet

sich das erste Ventil wieder, und die Luft dringt neuerdings in den untern luftleeren Raum ein. Wenn nun diese Maschine als ein Wetterblaser gebraucht werden soll, so wird die in die Grube gehende Lutte an die Oeffnung befestigt, wo die Luft heraus gedruckt wird; will man sie aber als einen Wettersauger gebrauchen, so muſs die Lutte an die einziehende Luftöffnung gemacht werden.

§. 474.

Der in unsern Bergwerken so genannte Focher, welcher auch sonst ein Wetterrad oder eine Windtrommel genennet wird, ist eine schon von langen Zeiten her gebräuchliche Maschine, die hauptsächlich zum Einblasen der Wetter gebraucht wird. Sie ist in der 8., 9. und 10. Figur nach ihrem äuſseren Ansehen, nach ihrer inneren Beschaffenheit und im Durchschnitte vorgestellt; sie besteht aus einem runden, auf beyden Seiten glatten Gehäuse, worin ein Rad mit Flügeln an einer Welle mit einem Haspelhorn durch Menschenhände umgetrieben wird. Die Luft wird als ein flüssiger Körper durch den Umtrieb des Rades in eine kreisförmige Bewegung gebracht, entfernt sich daher nach den Gesetzen der Bewegung von dem Mittelpuncte gegen die Peripherie, und dringt in die daran angemachte Lutte ein. Weil nun dadurch die in dem Mittelraume der Maschine befindliche Luft verdünnt wird, so dringt durch die an die Seitenwand gemachte Oeffnung die äuſsere Luft immer hinein; und auf diese

se Art wird eine unausgesetzte fortstoſsende Bewegung derselben in die Lutten erhalten. Soll aber der Focher zu einem Wettersauger gebraucht werden, so muſs die Lutte an diejenige Oeffnung gemacht werden, wo im vorigen Falle die Luft eindringt; an der Peripherie hingegen wird die Oeffnung angebracht, wodurch die bösen Wetter ausgestoſsen werden. Dasjenige, was man bey einem Focher zu bemerken hat, besteht darin: ist der Focher sehr groſs, so wird dessen Bewegung langsamer und beschwerlicher, und er ist unbequem an die erforderlichen Orte zu stellen. Ist er aber zu klein, so ist zwar die Bewegung geschwind und leicht; da sich aber die Luft in ihrer kreisförmigen Bewegung von dem Mittelpuncte nicht weit genug entfernt, und folglich daselbst nicht genug verdünnt wird, so kann auch nicht viel Luft nachdringen. Er muſs daher in einer gehörigen Gröſse gemacht werden. Die gewöhnliche Höhe ist 6 Schuh. Er muſs auch nicht zu schmal seyn, weil er sonst zu wenig Luft in sich faſst; endlich müssen die Flügel sich so nahe an die Seitenwände anschlieſsen, daſs zwischen beyden nur der gehörige Spielraum bleibt. Denn es würde im widrigen Falle zwischen den Flügeln und Seitenwänden zu viel Luft unbewegt bleiben. Er ist gemeiniglich 1½ Schuh breit, und hat 8 Flügel.

Uebrigens ist diese Maschine in den Bergwerken bisher nicht allein die gebräuchlichste gewesen, sondern sie hat auch von den vorbeschriebenen den

Vorzug, daſs sie überall ohne viel Unbequemlichkeit hingestellt werden kann, und daſs ihre Bewegung wenig angebrachte Kraft erfordert, und daher ihr Umtrieb minder kostbar ist; wie sie denn gar leicht durch einen mäſsigen Säuberbuben eine ganze Schicht hindurch in dem Umtriebe erhalten werden kann; und daſs endlich der Eintrieb frischer Wetter immer ununterbrochen fortgeht, weſswegen sie in diesem dreyfachen Betrachte allezeit bessere Dienste leistet, als vorbesagte Maschinen.

§. 475.

Bey allen diesen Maschinen ist nun zu beobachten, daſs sie, wenn sie als Wetterblaser gebraucht werden sollen, an einen solchen Ort zu stellen sind, wo frische und gute Luft eingesogen und in die Lutten gebracht wird. Denn der Endzweck würde verfehlt werden, wenn man matte und mit Dünsten angefüllte Grubenwetter an diejenigen Orte hinführen wollte, wo ohnehin schon böse und matte Wetter sind. Und wenn sie im Gegentheile als Wettersauger gebraucht werden, so müssen sie dahin gestellt werden, wo die ausgesaugten bösen Grubenwetter frey an Tag hinaus ziehen, nicht aber in die Grube zurück kehren können. Man muſs daher die Wettermaschinen, wenn man sie als Wetterblaser brauchen will, dahin stellen, wo die Wetter vom Tage einfallen; und als Wettersauger müssen sie dahin zu stehen kommen, wo die Grubenwetter ausziehen. In Betracht der Lutten aber, die aus den Maschi-

nen bis an das wetternöthige Ort gehen, ist zu merken, daſs sie bey den wetterblasenden Maschinen allezeit bessere Wirkung machen, wenn sie enge sind, als wenn sie weit sind. Denn die eingeblasene Luft wird, weil sie einen engern Raum einnimmt, verdichtet; ihr Forttrieb ist daher wegen der zunehmenden Ausdehnungskraft stärker, als in weiten Lutten, wo sie allezeit mehr verdünnt und ausgebreitet bleibt. Es findet zwar dieses Nähmliche auch bey den Lutten an wettersaugenden Maschinen Statt; jedoch muſs ihre Oeffnung an dem wetternöthigen Orte weit seyn, und die Lutten müssen erst herauswärts verloren enger zu laufen, damit die einzusaugenden Wetter einen gröſsern und leichtern Weg finden, in die Lutten zu treten.

§. 476.

Unter den wetterblasenden Maschinen ist ohne Zweifel die so genannte Wassertrommel von der gröſsten Wirkung. Sie besteht aus Einfallröhren, Fig. 11. a, wodurch ein von Tag herein geleitetes Wasser mit Heftigkeit herunter fällt. Diese Röhre geht unten in eine umgekehrte Bodung b, in deren Boden die Einfallröhre befestigt ist; und diese Bodung steht in einer anderen etwas gröſseren aufrecht stehenden c auf dem Boden der letzteren. Gerade unter der Einfallröhre liegt ein groſser Stein d, worauf das herunter fallende Wasser sich zerspritzet. An dem obern Ende der umgekehrten Bodung wird eine Oeffnung eingeschnitten, worin die Wetterlutte e befestigt wird,

welche aber gegen die Bodung hereinwärts abschüssig gerichtet werden mufs, damit das einspritzende Wasser ablaufen könne. Unten aber werden an dem umgekehrten Rande dieser Bodung Einschnitte f gemacht, dafs das eingefallene Wasser wieder aus-, und in die äufsere Bodung laufen könne. In dieser ist etwas höher eine Oeffnung g, woraus das Wasser wieder seinen Ablauf hat. Die physikalische Beschaffenheit dieser Maschine besteht darin: das Wasser hat viele Lufttheile in sich, und reifst bey seinem obern Einfall noch mehr mit sich. Wenn es nun unten aus der Einfallröhre mit Heftigkeit heraus strömt, und sich auf dem untergelegten Stein verspritzt, so läfst es durch diese gewaltsame Zertrennung einen grofsen Theil Luft fahren. Weil nun die in der umgekehrten Bodung befindliche Luft durch diesen beständigen Zuwachs sehr zusammen gedruckt und verdichtet wird, so mufs sie sich in die angemachten Lutten ausdehnen, und in das wetternöthige Ort dringen. Das immer nachfliefsende Wasser läuft zwar aus den Einschnitten der umgekehrten Bodung heraus, damit aber nicht auch zugleich die zusammen gedruckte Luft mit dem ausfliefsenden Wasser ausdringen könne, so wird die äufsere Oeffnung der aufrecht gestellten Bodung höher gemacht, damit vorbesagte Einschnitte immer mit Wasser bedeckt bleiben. Gleichwie nun bey dieser Maschine die Wirkung vergröfsert wird, je mehr Luft mit dem Wasser vermischt ist; so sind hierbey alle die Vortheile anzuwenden, wodurch mehr Luft

in die Einfallröhren gebracht werden kann. Dergleichen sind, daſs man den obern Theil der Einfallröhre trichterförmig macht, und daſs man oben an den Seiten der Röhren kleine schräg herunterwärts gehende Löcher einbohrt, und hohle Röhrel h hinein steckt, damit durch diese kleinen Oeffnungen mehr Luft mit hinunter gerissen werde. Vielleicht würde aber noch eine bessere Wirkung erhalten werden, wenn man oben eine besondere Luftröhre i in die Einfallröhre führte, welche ebenfalls trichterförmig seyn müſste, und wodurch ohne Zweifel eine groſse Menge Luft mit hinunter gerissen werden würde. Es versteht sich übrigens von selbst, daſs man diese Wassertrommel nur da anlegen kann, wo ein beständiger genugsamer Wasserzufluſs ist, und wo das unten ausflieſsende Wasser wieder frey wegflieſsen kann. Eine ausführliche Berechnung von dieser Maschine nebst verschiedenen Versuchen trifft man in Lewis Zusammenhange der Künste, im fünften Stüske des ersten Bandes an.

§. 477.

Diese Maschine leistet zur Einbringung frischer Wetter eine starke und vortreffliche Wirkung, wie hiervon viele Erfahrungen zeigen. Was überhaupt eine durch Wasser zusammen gedruckte Luft thun kann, hat die hiesige Luftmaschine gezeigt, die wir in der Folge beschreiben werden. Ich kann bey dieser Gelegenheit nicht vorbeygehen, die Erfahrung zu bemerken, daſs wegen gewissen Ursachen mit dieser

Luftmaschine Proben wegen Fortbringung frischer Wetter gemacht worden, und daſs hierbey die Wirkung so stark war, daſs am Ende der 600 Klafter weit geführten Lutten die ausgedrungene frische Luft das stärkste Grubenlicht in einem Augenblicke auszublasen im Stande gewesen ist.

§. 478.

Unter den wettersaugenden Maschinen haben bisher diejenigen vorzügliche Wirkung gethan, wo die Luft auf eben die Art, wie das Wasser in den Pumpenwerken oder so genannten Kunstsätzen ausgepumpt wird. Denn wenn ein gemeiner Kunstsatz leer, und ohne Wasser geht, so wird er alle Mahl statt dessen Luft heraus heben: wie in dem nachfolgenden Kapitel mit Mehrerem bemerkt werden wird. Man kann also einen jeden Kunstsatz zu einer wettersaugenden Maschine brauchen. Indessen hat man doch eine besondere Vorrichtung solcher Wettersätze erfunden, wodurch die Wirkung erleichtert und bequemer gemacht wird. Statt des Kolbenrohrs wird ein runder oder viereckiger Kasten von 4, 5 bis 6 Schuh hoch, und anderthalb bis 2 Schuh weit gemacht; Tab. XI. Fig. 12. a. Inwendig geht statt des Kolbens eine bewegliche Scheibe b an einer Zugstange auf und nieder, die von Holz gemacht ist, und worauf am Rande um und um Leder oder Filz genagelt wird, damit sich solches an die Seitenwände gut anschlieſse. In dieser Scheibe ist ein Loch mit einem Ventile c, oder auch zwey dergleichen. Aus diesem Kasten geht un-

ten eine Lutte oder Röhre d heraus, worauf gleichfalls ein Ventil e angemacht ist; und diese Röhre ist bis an das wetternöthige Ort verlänget. Dieser Wettersatz wird in einen Kunstschacht gesetzt, und die in der Scheibe befindliche Zugstange wird wie bey einem andern Kunstsatze an eine Schachtstange gehängt. Wenn nun die Scheibe in die Höhe geht, so entsteht unter derselben ein luftleerer Raum; die in der untern Röhre befindliche Luft stößt daher vermöge ihrer Ausdehnungrkraft das Ventil e in die Höhe, und dringt in den luftleeren Raum ein. Geht die Scheibe wieder nieder, so schließt sich dieses Ventil durch den Druck der darauf liegenden Luft wieder zu; hingegen muß sich durch eben diesen Druck das Ventil c eröffnen, damit sie daselbst einen freyen Ausgang finden könne. Auf diese Art nun wird die dicke und böse Luft durch die Röhren von dem wetternöthigen Orte immer weggesaugt, indem sie den luftleeren Raum in dem Wettersatze erfüllen, und sich von da vollends oben hinaus jagen lassen muß; und es können, wo es nöthig ist, auf diese Art auch mehr dergleichen Wettersätze an eine Kunst angehängt werden. Es läßt sich auch aus dieser wettersaugenden Maschine sogleich eine wetterblasende, bloß durch Umkehrung der Ventile, machen, wenn sie nähmlich so angebracht werden, daß sie sich statt aufwärts abwärts öffnen. Während des Gebrauches dieser Maschine muß man darauf bedacht seyn, daß die Ventile und Liederung in gutem Stande erhalten werden.

und daſs sie sich überall gut anschlieſsen. Die Liederung verursacht wenig Kosten, weil das Leder, wenn es abgeschliffen ist, nur immer wieder nachgerückt werden darf. Wenn übrigens eine solche wettersaugende Maschine tief in der Grube steht, so muſs die nöthige Vorsicht gebraucht werden, daſs die ausgesaugten bösen Wetter zu Tage ausgeführt werden; und dieses muſs besonders geschehen, wenn die Wetter zum Schachte hinein ziehen. Es muſs daher auf dem Wettersatze eine Röhre gemacht werden, welche die bösen Wetter bis zu Tage ausführt.

§. 479.

Man hat eine ganz einfache Art eines Wettersatzes, die ohne Scheibe und Liederung ist, und wo das Wasser die Stelle von beyden vertritt: man nimmt ein Faſs mit einem Boden, läſst die Ansaugröhre durch denselben in das Faſs herauf, fast bis an dessen obern Rand gehen, und macht ein Ventil darauf. Alsdann stürzt man ein etwas kleineres Faſs ebenfalls mit einem Boden umgekehrt in das gröſsere; in diesen umgekehrten Boden wird die Zugstange befestigt, und eine Oeffnung mit einem Ventile gemacht. Das untere Faſs wird alsdann etwas höher, als der Hub der Kunst beträgt, mit Wasser angefüllt: das obere aber wird vermittelst seiner an die Schachtstange angehängten Zugstange in dem Wasser beständig auf und nieder gezogen. Da nun auf solche Art bey jedem Hube immer ein luftleerer Raum über dem Wasser entsteht, und das Wasser die Stelle der Scheibe

und Liederung vertritt, die im vorigen §. bey dem Wettersatze angeführt worden; so geschehen auch hier alle die daselbst angezeigten Wirkungen auf gleiche Art, und zwar weit leichter, weil die Reibung des bloſsen Wassers an den Seitenflächen des Fasses von geringer Beträchtlichkeit ist. Die einzige Beschwerlichkeit ist dabey, daſs die Maschine eine öftere Nachsicht braucht, damit das Wasser immer in der erforderlichen Höhe in dem Fasse stehe.

§. 480.

Endlich hat man auch das Feuer als ein wettersaugendes Werkzeug mit gutem Erfolge gebraucht. Es ist nähmlich, wie bereits im Vorgehenden bemerkt worden, bekannt, daſs, wo ein Feuer brennt, die darauf und herum befindliche Luft sehr verdünnt wird; und daſs folglich die mehr entfernte dichtere Luft wegen ihrer Ausdehnungskraft mit Gewalt hinzu dringt, um diesen verdünnten Raum zu erfüllen. Gleichwie aber diese zugedrungene Luft immer wieder verdünnt wird, und daher immer mehr dichtere Luft nachfolgen muſs, so wird die Luft dadurch in eine starke Bewegung gesetzt. Dieses hat zur Erfindung der Wetteröfen Anlaſs gegeben, durch deren Hülfe man die bösen Wetter aus tiefen Schächten, Stollen und Strecken mit vortrefflicher Wirkung auszusaugen im Stande ist. Calvör hat einen solchen Wetterofen ausführlich beschrieben, und mit den nöthigen Rissen deutlich erläutert. Die Vorrichtung dessen besteht nach diesem Schriftsteller kürzlich darin: es wird neben

einem Schachte oder Stollen ein viereckiger Ofen aufgemauert, worauf der erforderliche Rauchfang gesetzt wird. Der Ofen bekommt inwendig einen starken eisernen Rost, worauf das Holz brennt, und wodurch die Asche in den Aschenherd fällt. Ober dem Roste wird eine Oeffnung zum Hineinwerfen des Holzes gemacht, die mit einer eisernen Thür sich genau zumachen läſst, damit die äuſsere Luft nicht eindringen könne. Aus dem Aschenherde geht auf jeder Seite eine eiserne Röhre heraus, wovon eine zum Ausziehen der Asche dient, die aber auſser der Zeit dieses Gebrauches gleichfalls genau verschlossen werden muſs: an die andere aber, die sich in einiger Länge von dem Ofen weg befindet, werden die Lutten oder Röhren angestöſsen, die bis an das wetternöthige Ort geführt werden. Wenn nun auf dem Roste das Feuer brennt, so wird die Luft in dem Ofen und Rauchfang dadurch so sehr verdünnt, daſs die dicke Grubenluft durch die Lutten immer in den Ofen nachdringt, und oben bey dem Rauchfange hinausgeht. Hierdurch kann also in der Grube ein Ort von den bösesten Wettern in kurzer Zeit gänzlich befreyt werden.

§. 481.

Indessen kann ein solcher Wetterofen auf eine simple und weit weniger kostbare Art gebaut werden, der eben die Dienste thut. Man mauert nur auf die bloſse Erde neben dem Schachte oder Stollen einen runden Ofen von Ziegeln oder andern Stei-

nen mit bloſsem Lehme im Durchmesser von 2½ bis 3 Schuh, und 8 bis 9 Schuh hoch in die Höhe, und läſst ihn sodann noch ein Paar Schuh in die Höhe enger zulaufen. Aus dem Schachte oder Stollen wird auf einer Seite die Lutte durch die Ziegelmauer hinein geführt, und das hinein ragende Stück wird um und um mit Lehm wohl verschmiert. Auf der andern Seite macht man eine kleine sich gut schlieſsende Thür, wodurch man das Holz einwerfen kann. Das Feuer brennt also auf der bloſsen Erde neben der Lutte, und es erfolgt hier alle diejenige Wirkung, die bey vorgedachtem Wetterofen erfolgt. Man hat schon im Jahre 1725, und seit der Zeit öfter in den bannatischen Bergwerken dergleichen Wetteröfen mit dem besten Erfolge gebraucht, und ihre Wirkung war so heftig, daſs, wenn man unten in dem bey 50 Klafter tiefen Schachte Hobelspäne in die da hinein reichende Lutte gebracht hat, solche in dieser ganzen Höhe durch die Heftigkeit der ausziehenden Wetter in die Lutten hinauf, und bey dem Rauchfange heraus getrieben worden sind. In der 13. Figur ist ein solcher Wetterofen vorgestellt.

§. 482.

Die Lutten oder Röhren, die man bey den Wetteröfen zum Auszuge der bösen Wetter braucht, müssen nicht weit gemacht werden, und sie sollen über 4 oder höchstens 5 Zoll im Durchmesser nicht seyn. Denn der Zug der Wetter ist in engen Röhren weit stärker und heftiger, als in weiten,

warum nicht weiter?
falsch!

§. 483.

Es kommt übrigens zum Schlusse dieses Kapitels noch zu bemerken, daſs es sehr vortheilhaft ist, wenn die Födernifs in solchen Schächten eingerichtet werden kann, wo die Tagwetter einziehen; denn es lehrt die Erfahrung, daſs die Grubenseile in Schächten, wo die Wetter ausziehen, weit eher zu Grunde gehen, und es ist dieses daher ein beträchtlicher Umstand in Hinsicht auf die Bergwerkswirthschaft. Indessen läſst sich diese Regel freylich nicht allezeit, und am wenigsten bey einem Bergbaue anwenden, wo die Belegung und folglich auch die Förderniſs groſs ist, und wo man daher aus mehreren Schächten fördern, oder wo man sich mit den Förderniſsschächten nach der nähern Belegung richten muſs. Wo man aber unter Schächten die Wahl haben kann, muſs das nöthige Augenmerk hierauf genommen werden.

NEUNTES KAPITEL.

VON DEN HEBEZEUGEN, DIE ZUR AUSFÖRDERUNG DER GRUBENWASSER DIENEN.

§. 484.

Es ist an seinem Orte gesagt worden, daſs die Gebirge sich mit dem Regen- und Schneewasser, welches durch die Gesteinlagen durchsintert, ansaufen,

und dadurch unterirdische Quellen entstehen, die sich in den Grubengebäuden sammeln, dem Baue Hindernifs in Weg legen, und daher zu Tage ausgefördert werden müssen. Wenn ein Schacht vom Tage noch nicht tief niedergeteuft ist, so werden die zusitzenden Wasser entweder mit Kübeln oder ledernen Wassersäcken, die man auch Wasserpilgen nennt, auf eben die Art heraus gezogen, wie man Erze und Berge ausfördert; oder es werden Handpumpen eingerichtet, welches auch in den Abteufen geschieht, die von Läufen und Strecken niedergeteuft werden. Wenn der Zugang der Wasser nicht stark ist, und in einer Schicht nur eine gewisse Anzahl Kübel zulaufen, so werden sie am leichtesten durch besagte Wasserpilgen mit Haspel und Seil, und wenn der Schacht tief wird, mit einer Förderni∫smaschine, womit man wechselweise Berge und Wasser heraus zieht, zu Sumpf gehalten. Man hält zu diesem Ende an einem Ulme des Schachtes einen ausgesprengten Sumpf, und zieht, wenn derselbe voll ist, alle Schicht ein oder zwey Mahl das Wasser heraus. Ist aber der Wasserzugang, besonders bey einem schon tief werdenden Schachte, stärker, und die Ausförderung des Wassers durch Kübel oder Pilgen nicht mehr hinlänglich, so gebraucht man in so lange, als die Erbauung einer Maschine noch nicht nöthig ist, die Handpumpen, womit eine grö∫sere Menge Wasser heraus geschafft werden kann. Eine Handpumpe besteht aus dem Saugrohre, einem Thürchen,

welches auf dem Saugrohre befestigt ist, und der Zugstange, woran ein hölzerner geliederter Kolben ist. Weil aber die Bewegung mit dem Kolben wegen der starken Reibung schwer geht, so pflegt man statt dessen einen ledernen Beutel zu gebrauchen, der an die Zugstange mit Riemen befestigt ist, und sich bey dem Hinunterstofsen an die Zugstange anlegt, dafs das Wasser darneben herauf steigen könne, bey dem Heraufziehen aber sich ausbreitet, und an das Rohr anlegt, damit durch den hierdurch entstehenden luftleeren Raum Wasser gehohlt, und zugleich das schon auf dem Beutel stehende vollends heraus gehoben werden könne. Die Weite der Handpumpenröhre mufs sich nach dem Wasserzugange richten; indessen, da in weiten Röhren eine schwerere Wassersäule auf dem Kolben liegt, und daher die Bewegung der Zugstange eine gröfsere Kraft erfordert, so mufs bey der Weite des Gehöhres vorzüglich hierauf gesehen werden. Gleiche Beschaffenheit hat es mit der Höhe, man pflegt daher einen solchen Pumpensatz über 3 oder höchstens 4 Klafter nicht zu machen. An der Zugstange ist entweder nur ein Handgriff von einem daran befestigten Querholze gemacht, damit der Pumpenzieher solches mit beyden Händen anfassen könne; oder man richtet, wenn es der Raum verstattet, Drücker oder Schwengel daran ein; oder man macht auch wohl Vorrichtungen mit Tret- oder Schwungrädern. Es werden auf diese Art so viel Handpumpen über einander ein-

gerichtet, als es die Tiefe des Schachts oder Abteufens erfordert, wo immer eine der andern das Wasser zuhebt. Eine Handpumpe, wenn ihr Geböhr nicht zu groſs und der Satz nicht zu hoch ist, kann füglich von einem Menschen die Schicht hindurch in Bewegung erhalten werden.

§. 485.

Bey tiefen Berggebäuden, und wo ein starker Wasserzugang ist, würde die Herausschaffung dessen durch Menschenhände entweder gar nicht möglich seyn, oder doch unsägliches Geld kosten; und dieses ist die Ursache, warum von den Alten, ehe noch zuträgliche Wasserhebungsmaschinen erfunden waren, beträchtliche Bergwerke haben aufgelassen werden müssen. Das beste, was man zur Ableitung der unterirdischen Wasser gebrauchen kann, sind zwar ungezweifelt die Erbstollen; denn ihre Betreibung kostet nur ein Mahl einen Aufwand, und alsdann wird man des Wassers ohne fernere viele Kosten entledigt. Weil aber eines Theils, wenn man auch gleich Erbstollen hat, der Bau immer tiefer wird, und immer wieder neue Erbstollen nachzutreiben dennoch zu viel kosten würde; andern Theils aber die Lage der Gebirge nicht allezeit so beschaffen ist, daſs man mit Erbstollen in einer genugsamen Teufe ankommen kann, so muſs man sich der Wasserhebungsmaschinen bedienen, wodurch wenigstens die Grubenwasser aus der Teufe bis auf die Sohle eines Erbstollens gehoben werden können.

Aufser denjenigen Hebezeugen, die man in ältern Zeiten gebraucht hat, und die durch die Erfindung besserer abgekommen sind, sind in unsern niederhungarischen Bergwerken bisher fünferley Maschinen im Gebrauche gewesen, die einen durch die Erfahrung geprüften Nutzen erwiesen haben. Nähmlich das Rad mit dem krummen Zapfen, und wo es nöthig war, mit dem daran gehängten Feldgestänge; die Rofskunst an solchen Orten, wo man kein Wasser hatte; die Feuermaschine; die von dem Herrn Oberkunstmeister Höll erfundene Wassersäulemaschine; und eben desselben erfundene Luftmaschine.

§. 486.

Es ist zu bemerken, dafs dergleichen Maschinen nur als die äufserlichen Kräfte angesehen werden müssen, die in den Pumpen die Zugstangen auf und nieder bewegen, und dadurch das Wasser aus der Grube heben. Denn die Pumpenwerke sind eigentlich diejenigen Hebezeuge, wodurch das Wasser heraus geschafft wird; und diese sind in der Hauptsache bey allen Maschinen einerley. Weil aber zu ihrer Bewegung eine bewegende Kraft erfordert wird, so sind obbenannte Maschinen, die Luftmaschine ausgenommen, diejenigen bewegenden Kräfte, die die Pumpen in Bewegung bringen müssen. Ehe wir also von den bewegenden Kräften reden, ist es nöthig von den Pumpenwerken, oder, nach der Bergsprache, von den Kunstsätzen zu handeln; wir werden daher dieses Kapitel in sechs Absätze theilen, und im ersten von

Kunstsätzen, im zweyten von Kunsträdern, im dritten von der Rofskunst, im vierten von der Feuermaschine, im fünften von der Wassersäulenmaschine, und im sechsten von der Luftmaschine kürzlich handeln.

ERSTER ABSATZ.

VON PUMPENWERKEN ODER KUNSTSÄTZEN.

§. 487.

Ein Pumpenwerk oder Kunstsatz besteht aus zusammen gefügten seiger oder flach stehenden Röhren, worin mittelst eines an die Zugstange befestigten Kolbens die Wasser aus der Tiefe in die Höhe gezogen werden. Es besteht aus folgenden Theilen: aus dem Saugrohre, welches auch das Thürlrohr oder Stöcklrohr genannt wird; aus dem Kolbenrohre; aus den Aufsatzröhren; aus der Zugstange mit dem daran befestigten Kolben; und aus einem auf dem Thürlrohre liegenden Thürl oder Ventil, welches sich nach Erfordernifs auf- und zumacht. Uebrigens sind die Pumpenwerke in zwey Gattungen unterschieden, nähmlich in Saug- und Druckwerke. Beyde diese können aber auch in einem Kunstsatze mit einander verbunden, und folglich ein Saug- und Druckwerk zugleich gemacht werden. Da die Saugwerke in den Bergwerken die gemeinsten sind, so werden wir erst hauptsächlich diese betrachten.

§. 488.

Es ist aus der Naturlehre bekannt, daſs, so bald an einem Orte durch Verdünnung der Luft ein beynahe luftleerer Raum entsteht, die äuſsere Luft durch ihre Schwere und Ausdehnungskraft sogleich nachdruckt, um diesen leeren Raum zu erfüllen. Wenn aber die äuſsere Luft nicht unmittelbar hinzu kommen kann; sondern wenn diejenige Oeffnung, durch welche die äuſsere Luft hinein dringen müſste, mit einem flüssigen Körper umgeben ist, so druckt sie auf denselben, daſs er in diesen luftleeren Raum eindringen, und denselben erfüllen muſs. Dieser Druck nun ist der Schwere der Luftsäule gleich, und der flüssige Körper wird daher so hoch in den luftleeren Raum hinauf getrieben, bis derselbe mit der Schwere der Luftsäule im Gleichgewichte steht. Da nun ein jeder flüssige Körper eine besondere eigenthümliche Schwere hat, so ist auch die Höhe, in welche derselbe von dem Drucke der Luft herauf getrieben wird, nicht gleich: wir wissen, daſs daher das Quecksilber etwas über 28 Zoll, und das Wasser beynahe 32 Schuh in die Höhe steigen kann; weil eine Säule von 28 Zoll Quecksilber, und eine Wassersäule von 32 Schuh mit einer Luftsäule von gleichem Durchmesser im Gleichgewichte steht. Hierauf nun beruhet der ganze Grund der Saugwerke. Ein Kunstsatz nähmlich besteht aus einem Saugrohre, dessen obere Oeffnung mit einem Thürl bedeckt ist, welches durch Luft oder Wasser nach Erforderniſs auf- und zugemacht

werden kann. Auf dem Saugrohre ist das Kolbenrohr wohl befestigt, und in diesem wird ein runder mit Leder bedeckter Kolben, dessen lederne Scheiben sich genau an den inwendigen Rand des Kolbenrohres anschliefsen, mittelst der Zugstange auf und nieder gezogen. In dem Kolben sind Löcher, damit ein flüssiger Körper sich hindurch bewegen, die darauf liegenden, und nur im Mittel des Kolbens befestigten, ledernen Scheiben in die Höhe drücken, und oben auf den Kolben treten könne. Wenn nun der geliederte Kolben in seinem tiefsten Stande nahe an dem Thürl steht, und in die Höhe gezogen wird, so wird die auf dem Kolben liegende Luft mit in die Höhe gezogen, und es entsteht also in dem Kolbenrohre zwischen dem Thürl und Kolben ein luftleerer Raum. Es druckt demnach die in dem Saugrohre befindliche Luft nach, eröffnet das Thürl, und dringt in das Kolbenrohr in diesen luftleeren Raum ein. Durch wiederhohlte Hübe wird nun die Luft sowohl in dem Kolbenrohre als Saugrohre immer mehr verdünnt. Es würde daher unumgänglich die äufsere Luft in das Saugrohr nachdringen müssen, wenn dieses nicht im Wasser stünde. Da es aber unten im Wasser steht, so druckt die äufsere Luft auf das Wasser, und zwingt dasselbe in dem Saugrohre in die Höhe zu steigen, und den luftleeren Raum zu erfüllen. Dieses Steigen des Wassers wird bey wiederhohlten Hüben in dem Saugrohre immer höher, und steigt endlich durch das Thürl in das Kolbenrohr bis unter den Kolben. Da

nun bey wieder niedergehendem Kolben das Wasser auf das Thürl gepreſst wird, und solches fest zudruckt, so muſs es sich einen Weg durch die Löcher des Kolbens machen, die ledernen Scheiben in die Höhe drucken, und mit Gewalt hindurch steigen, und auf den Kolben treten. Durch fortdauerndes Auf- und Niedersteigen des Kolbens also wird endlich das gehobene Wasser oben aus dem Kunstsatze ausgegossen, indem während des Heraufsteigens zu gleicher Zeit das Wasser aus dem Saugrohre in das Kolbenrohr tritt, und zugleich das schon über dem Kolben stehende Wasser ausgegossen, bey dem Niedersteigen aber das unter dem Kolben befindliche Wasser durch dessen Löcher in die Höhe gepreſst wird.
Tab. XII. In der 12ten Kupfertafel sind in der ersten Figur zwey Kunstsätze nach ihrem äuſserlichen Ansehen, und in der zweyten ein Kunstsatz nach seinem Durchschnitte vorgestellt. a ist das in dem Wassersumpfe stehende Saugrohr mit seinem darauf liegenden Thürl b; c ist das Kolbenrohr, worin der Kolben d auf und ab spielt. Der Kolben ist im Hinaufgehen vorgestellt; mithin wird das Thürl durch den Druck des Wassers, welches in den luftleeren Raum steigt, in die Höhe gestoſsen. In der dritten Figur aber wird der Kolben in dem Heruntergehen vorgestellt, wo das auf das Thürl gepreſste Wasser durch die Löcher des Kolbens steigen muſs, und daher die auf dem Mittel des Kolbens befestigten ledernen Scheiben in die Höhe druckt. e sind in der ersten oder zweyten Figur die auf das

Kolbenrohr gesetzten Aufsatzröhren, wovon im Folgenden geredet werden wird, mit ihren Ausgufsrinnen f, wo das gehobene Wasser ausgegossen wird.

§. 489.

Gleichwie aber das bisher Angeführte nur der allgemeine Begriff von einem Kunstsatze ist, damit man sehe, nach was für Gesetzen die Natur mit Hülfe der Kunst hier wirkt; so ist nunmehr erforderlich, die Beschaffenheit und Theile eines Kunstsatzes genauer zu betrachten. Es sind hierbey hauptsächlich folgende Gegenstände in Acht zu nehmen: nähmlich die Beschaffenheit, Höhe und Weite des Saugrohres in Ansehung der Schwere der Atmosphäre, und der Weite und Höhe des Kolbenrohres, damit dieses zu rechter Zeit bis unter den Kolben mit Wasser angefüllt werde; die Beschaffenheit, Weite und Höhe des Kolbenrohres in Ansehung des Wasserzuganges und der daraus erfolgenden Last, die von der Kraft der Maschine überwältigt werden mufs; die gute Beschaffenheit eines Kolbens; die Beschaffenheit des Thürls oder Ventiles; die Beschaffenheit der Aufsatzröhren, und ob aus einem durch Aufsatzröhren erhöhten Kunstsatze bessere Vortheile erlangt werden, als durch einen niedrigen Kunstsatz; und endlich die Beschaffenheit der Zug- und Schachtstangen.

§. 490.

Was den ersten Punct betrifft, so ist zwar im Vorhergehenden gesagt worden, dafs eine Luftsäule

der ganzen Atmosphäre mit einer Wassersäule von 32 Schuh im Gleichgewichte stehe, und dafs folglich das Wasser in einen luftleeren Raum so hoch hinauf gedruckt werden könne. Dieses hat nun da, wo die Luft ihre gröfste Schwere hat, zwar seine gänzliche Richtigkeit. Weil hingegen meistens alle Bergwerke weit über der niedrigsten Fläche der Erde erhaben sind, und die Atmosphäre folglich daselbst die Schwere nicht hat, wie auf einer niedrigern Erdfläche, so folgt hieraus ganz natürlich, dafs bey Bergwerken das Wasser nicht 32 Schuh hoch steigen kann; und wir würden daher übel ankommen, wenn wir die Saugröhren hiernach einrichten wollten. Es ist demnach erforderlich, dafs man in jedem Bergwerke durch Versuche mit dem Barometer die Höhe des steigenden Wassers im luftleeren Raume fest setze. Hier in Schemnitz auf dem Francisci-Erbstollen, bis wohin aus der Teufe unsere Kunstsätze reichen, steht das Quecksilber in seiner mittleren Höhe auf 26 Zoll 5 Linien. Wenn nun eine Wassersäule 13½ Mahl so hoch angenommen wird, so kann das Wasser daselbst nur 29⅔ Pariser-Schuh in einem luftleeren Raume steigen, welches nach unserem Schemnitzer-Mafs 28½ Schuh beträgt; wir würden daher die Saugröhren mit Inbegriff der höchsten Erhöhung des Kolbens in dem Kolbenrohre nicht länger machen dürfen. Indessen ist in vielem andern Betrachte auch diese Höhe nicht so vortheilhaft, als wenn man die Saugröhren noch niedriger

macht. Denn da der Druck der Luft wegen des mehrern Gegengewichtes der Wassersäule immer schwächer wird, je mehr diese in die Höhe gedruckt wird, so ist es auch gewiſs, daſs das Wasser nicht so frisch und geschwind in die Kolbenröhren dringen kann, als wenn das Saugrohr kürzer, und die darin befindliche Wassersäule nicht hoch ist. Da auch die Saugröhre von allem Eindringen der äuſsern Luft sorgfältig verwahrt werden muſs, weil im widrigen Falle das Saugen und die Wirkung der Maschine aufhören würde, so ist auch bey kurzen Saugröhren der Vortheil, daſs sie dem Zerspringen und Reiſsen weniger unterworfen sind; daſs sie in ihren wenigern Theilen besser zusammen gefügt; und wenn sie unbrauchbar sind, leichter ausgewechselt werden können. Das Saugrohr des tiefsten Satzes steht allezeit in einem Sumpfe, der entweder in die Sohle des Schachtes ausgesprengt, oder von starken Pfosten gemacht ist, und worin die Grubenwasser von den Läufen und Strecken zusammen flieſsen. Weil aber mit dem zuflieſsenden Grubenwasser auch Unrath in den Sumpf geführt wird, der mit in die Höhe gesaugt wird, und in dem Satze Hinderniſs machen kann, so ist es vorsichtig gehandelt, wenn um das Saugrohr ein enges Gitter gemacht wird. Bey den höhern Kunstsätzen steht das Saugrohr allezeit in demjenigen Wasserkasten, worein der untere Satz das Wasser ausgieſst; und es kann auch hier nicht schaden, wenn entweder die Saugröhre oder

die Kästen selbst vor dem Hineinfallen des Unraths gesichert werden.

§. 491.

Die Saugröhren werden bey den hiesigen Kunstsätzen nicht über 2 Klafter lang gemacht, und sie stehen bey 2 Schuh tief im Sumpfe. Da nun der Hub bey den hiesigen Maschinen gemeiniglich 6 Schuh hoch ist, so darf die Wassersäule in dem luftleeren Raume bis unter die höchste Erhöhung des Kolbens nicht über 18 Schuh steigen. Die Saugröhren bestehen aus Lerchenholz, wie denn überhaupt das Lerchen- und Kiefernholz wegen seiner harzigen Fettigkeit zu Wasserröhren die besten Dienste thut. Wegen der nöthigen Haltbarkeit müssen sie mit eisernen Ringen beschlagen werden. Die vorgedachte Länge kann aber bey dem tiefsten Satze nicht allezeit Statt finden: denn wenn das Wasser aus einem Schachte gehoben wird, der noch immer abgeteuft wird, so muſs das Saugrohr nach Maſs der weitern Abteufung verlängert werden; dieses geschieht, daſs man unten noch ein Röhrenstück, welches man den Ansteckkiel nennt, von erforderlicher Länge daran anstöſst; und dergleichen Röhrenstücke werden auch nach Erforderniſs mehrere zusammen gestoſsen, bis das Saugrohr die Höhe erreicht, wo das Wasser nicht mehr gesaugt werden kann, wornach ein neuer Satz eingerichtet werden muſs. Bey dieser Zusammenstoſsung wird das eine Rohrstück ausgeweitet, und das andere abgeschärft, und also das dünne Ende in das aus-

geweitete gestoſsen, die Fugen mit Werg wohl verstopft, und mit Letten verschmiert, damit alles Eindringen der Luft verhindert werde.

§. 492.

Das Kolbenrohr, worin der Kolben auf und nieder gezogen wird, kann von Holz, von Eisen oder von Metall, nähmlich von einer gemischten Masse von Kupfer und Zinn seyn. Die hölzernen sind von keiner langen Dauer, und müssen oft ausgewechselt werden: die eisernen werden von den vitriolischen Grubenwassern sehr angegriffen: daher sind die metallenen die besten. Sie kosten freylich mehr, hingegen sind sie von einer langen Dauer, und dürfen, wenn sie schadhaft werden, nur umgegossen werden, mithin wird das Geld nur ein Mahl dafür ausgegeben. Die Höhe der Kolbenröhre muſs sich nach der Höhe des Hubes richten, welchen die bewegende Kunst ausübt. Bey unsern Wassersäulenmaschinen, wo der Hub gemeiniglich gegen 6 Schuh hoch ist, haben die Kolbenrohre durchaus die Höhe von 8 Schuhen. Die metallenen Kolbenrohre haben vier angegossene herausstehende Arme Fig. 4., die auf vier in die Schachtzimmerung eingezogenen Kolbenspreitzen Fig. 1. b liegen, und wodurch also das Kolbenrohr seinen festen Stand bekommt. Die Verbindung aber mit dem Saugrohre geschieht durch den Stöckl g Fig. 1. und 2, welcher ein dickes in einer solchen Rundung ausgebohrtes Stück Holz ist, daſs von oben hinein das Kolbenrohr, und von unten das Saugrohr ge-

dränge eingetrieben werden kann. Der Stöckl ist mit 3 bis 4 eisernen Ringen beschlagen; und damit sowohl dem Verschieben, als dem Eindringen der Luft und Ausdringen des Wassers gewehrt werde, so werden oben eiserne Keile eingeschlagen, die das Holz fest an das Kolbenrohr antreiben, und über dieses bekommt er mit Spreitzen h die nöthige Befestigung. Unten aber werden in das Saugrohr Fröschel i in gemachte Einschnitte eingelassen, die mit Ziehringen fest angezogen werden; und wenn das Saugrohr in den Stöckl eingetrieben ist; so werden Fröschelspreitzen k darunter geschlagen, die dem Saugrohre den festen Stand geben. Zwischen dem Stöckl und dem Saugrohre aber wird alles auf das beste mit eingeschlagenem Werge verstopft.

§. 493.

Wenn ein solcher Satz bloſs aus einem Saugrohre und einem Kolbenrohre besteht, folglich das gehobene Wasser gleich unmittelbar zu oberst aus dem Kolbenrohr ausgegossen wird: so wird er ein kurzer oder niedriger Satz genannt. Wenn aber auf das Kolbenrohr noch mehr Röhre aufgesetzt werden, folglich das Wasser bis zum Ausgusse höher gehoben wird, so wird er nach Gestalt seiner Höhe ein mittlerer oder ein hoher Satz genannt. Ein mittlerer Satz hat in allem mit Saug - Kolben und Aufsatzröhren 8 bis 10 Klafter; ein hoher Satz aber 15 bis 16 Klafter. Das erste Aufsatzrohr, welches auf das metallene Kolbenrohr gesetzt wird, wird gleichfalls mit

einem Stöckl verbunden Fig. 1 l; die übrigen Rohre aber werden entweder nach Art der vorbeschriebenen Saugrohre in einander gesteckt, oder sie werden mit eingelassenen eisernen Büchsen nach der 5ten Figur in einander gebüchset. Jedes Aufsatzrohr ist zwey Klafter lang, und vor dem Zerspringen durch eine gröſsere oder geringere Anzahl eiserner Ringe nach Erforderniſs der druckenden Wassersäule gesichert.

§. 494.

Nach dieser Beschreibung ist es nöthig, einige Lehrsätze anzuführen, worauf sich die Berechnung und das Verhältniſs der Sätze gründet. Die Wasserlast in den Röhren, sie mögen so weit seyn als sie wollen, ist allezeit der Schwere einer Wassersäule gleich, die die flache Rundung des Kolbens zur Grundfläche, und die Höhe von der Höhe der Röhre hat; indem die Wassersäule nicht nach ihrem Wassergehalte oder reellen Gewichte, sondern nach der senkrechten Höhe in derjenigen Grundfläche druckt, die mit der zirkelrunden Fläche des Kolbens gleichen Umfang hat; es mag übrigens die Wassersäule in perpendiculären Röhren, wie in seigern Schächten, oder in flachliegenden, wie in tonnlägigen Schächten, stehen. Aus diesem Lehrsatze folgt nun, daſs, wenn das Kolbenrohr und die Aufsatzrohre nicht von gleichem Durchmesser sind, man sich sehr irren würde, wenn man die Wasserlast nach dem Inhalte dieser Rohre berechnen wollte. Es folgt aber auch ferner daraus, daſs es nicht wohl gethan ist, wenn die

Aufsatzrohre enger als die Kolbenrohre sind. Denn ungeachtet weniger Wasser dem wirklichen Gewichte nach darin steht, so ist doch der Druck und die Last, womit der Kolben beschwert ist, eben so groſs, als wenn die Aufsatzrohre mit dem Kolbenrohre einen gleichen Durchmesser hätten. Da man nun folglich dadurch, wenn man die Aufsatzrohre enger macht, an Ersparung der Last nichts gewinnt, so verliert man im Gegentheile noch dabey; denn wenn das Wasser aus einer weiten Röhre durch eine engere in gleicher Zeit sich durch bewegen soll, so muſs nach dem Verhältnisse beyder Durchmesser die Geschwindigkeit vermehrt werden; folglich wird auch dadurch die Friction, die das Wasser an der inwendigen Fläche der Röhre macht, um so viel vermehrt. Nun stehen aber die Kräfte, die die Friction überwinden müssen, wenn eine Wassersäule durch eine engere Röhre durchgepreſst wird, mit beyden Quadraten in umgekehrtem Verhältnisse, woraus denn folgt, daſs die Friction selbst in eben diesem Verhältnisse vergröſsert wird. Denn wenn zum Beyspiel das Kolbenrohr im Durchmesser achtzöllig, und das Aufsatzrohr vierzöllig wäre, so würde sich das Biquadrat in dem umgekehrten Verhältnisse zu dem Quadrate der ersten wie 16 zu 1 verhalten, und die Friction würde also 16 Mahl so groſs seyn, als wenn die Aufsatzrohre in dem Durchmesser auch achtzöllig wären. Man bürdet also durch enge Aufsatzrohre der Maschine eine unnöthige Last

auf, und muſs die Kraft vergeblicher Weise vermehren. Es müssen daher die Aufsatzrohre mit dem Kolbenrohre jederzeit einerley Durchmesser haben, damit die Durchbewegung der ganzen Wassersäule mit einerley Geschwindigkeit geschehe. Weitere Aufsatzrohre würden zwar weder der Kraft einen Schaden machen, noch die Last vermehren. Da aber die Rohre immer mehreren Unbequemlichkeiten und Schaden unterworfen sind, je weiter sie sind, so sollen sie auch nicht weiter als die Kolbenrohre gemacht werden.

§. 495.

Das Wasser, welches in dem Saugrohre und folglich unter dem Kolben ist, beschwert den Kolben mit eben der Last nach der Gröſse seiner Grundfläche, als wenn eine Wassersäule von gleicher Höhe und Grundfläche auf dem Kolben läge. Dieses gründet sich auf den Druck der Atmosphäre, die gegen den herauf ziehenden Kolben eben den Widerstand ausübt, als wenn eine gleiche Last auf demselben läge; denn da unter dem herauf ziehenden Kolben ein luftleerer Raum entsteht, so muſs die Atmosphäre eben so viel Kraft anwenden, den Kolben in diesen leeren Raum hinunter zu drucken, als sie Vermögen hat, das Wasser von unten in das Saugrohr herauf zu drucken, und der Kolben muſs folglich bey dem Heraufziehen diesen ganzen Widerstand der auf ihm liegenden Luftsäule überwinden. Wenn daher die ganze Wasserlast in einem Satze be-

rechnet werden soll, so muſs sowohl die auf dem Kolben als die unter dem Kolben liegende Wasserlast, und zwar beyde nach der Grundfläche des Kolbens, zusammen gerechnet werden, wornach alsdann die wirkende Kraft der Maschine verhältniſsmäſsig eingerichtet werden muſs. Es ist also auch der bewegenden Kraft einerley, ob das Saugrohr lang und die Aufsatzrohre niedrig, oder, ob im Gegentheile das Saugrohr kurz und die Aufsatzrohre hoch gemacht werden; denn wenn in beyden Fällen der Satz gleich hoch, und das Kolbenrohr gleich weit ist, so ist auch gleiche Last vorhanden.

§. 496.

Die Weite des Saugrohres muſs mit dem Durchmesser des Kolbenrohres, mit der Geschwindigkeit des Kolbens, und mit der Geschwindigkeit des, durch den Druck der Atmosphäre steigenden Wassers in gehörigem Verhältnisse stehen; denn der luftleere Raum, der bey dem Hube des Kolbens in dem Kolbenrohre entsteht, muſs in gleicher Zeit, als der Kolben in die Höhe geht, gänzlich mit Wasser angefüllt werden, und es darf darin kein leerer Raum übrig bleiben, wenn die Kunst anders ihre vollkommene Wirkung verrichten soll; denn es würde widrigen Falls nicht so viel Wasser gehoben werden, als gehoben werden könnte und sollte. Nun ist leicht einzusehen, daſs, wenn man zwey Kolbenrohre von ungleichem Durchmesser mit Saugrohren von einerley Durchmesser hätte, oder wenn man zwey Kol-

benrohre von gleichem Durchmesser hätte, wo in dem einen ein kurzer oder langsamer Hub, in dem andern aber ein langer oder geschwinder Hub wäre, die Geschwindigkeit des durch das Saugrohr tretenden Wassers nicht gleich seyn könne, sondern daſs sie bey dem einen gröſser seyn müsse, als bey dem andern, wenn das Kolbenrohr zu rechter Zeit ganz mit Wasser angefüllt werden soll: und es muſs folglich sowohl die Höhe als die Weite des Saugrohres in einem gehörigen Verhältnisse mit dem Kolbenrohre stehen. Hierin haben nun überhaupt die kurzen Saugrohre vor den langen einen groſsen Vorzug: denn es ist leicht zu begreifen, daſs sich eine genugsame Menge Wassers weit eher durch ein kurzes Saugrohr durchbewegen, und den Kolben zu rechter Zeit anfüllen könne, als wenn es sich durch ein langes durchbewegen soll, wo seine eigene Schwere dem Drucke der Atmosphäre widersteht, und immer mehr zum Zurückfallen geneigt ist. Man darf auch in diesem Falle keine so groſse Furcht haben, daſs man etwa das Saugrohr zu weit machen möchte, denn in einer kurzen Höhe ist die Weite gar nicht schädlich. Die vorgebliche Erfahrung, die man in einigen Bergwerken haben will, und in einigen Schriftstellern bemerkt findet, als wenn bey weiten Saugrohren die Kunst schwerer gegangen wäre, kann gar keinen vernünftigen Grund haben, weil der vorher angeführte Lehrsatz zeigt, daſs die Last des Wassers in dem Saugrohre nicht nach seinem Durchmesser, sondern nach der

Kolbensfläche berechnet werden muſs; und daſs es folglich der bewegenden Kraft einerley ist, ob das Saugrohr weit oder enge sey. Ja es geschieht vielmehr gänzlich das Gegentheil: denn enge Saugrohre haben eben die Beschaffenheit, die vorhin bey den engen Aufsatzrohren angeführt wurde. Es wird nähmlich wegen der mehreren Geschwindigkeit des durchsteigenden Wassers die Friction und die Last vermehrt; daher thun die hiesigen Saugrohre, welche bey ihrer 12schuhigen Länge meistens in ihrem Durchmesser zwey Drittel von dem Durchmesser des Kolbenrohres haben, die beste Wirkung. Denn ungeachtet dieser Weite ist die druckende Luftsäule noch immer überwiegend genug, die kurze Wassersäule ohne Rückfall empor zu halten. Da indessen Gelegenheiten vorfallen, wo man das Saugrohr unumgänglich höher, und zuweilen von der möglichsten Länge machen muſs; so muſs alsdann nothwendig ein kleinerer Durchmesser des Saugrohres gegen das Kolbenrohr fest gesetzt werden, damit, weil die Luftsäule in dem Durchmesser des Kolbens druckt, die eigene Wasserschwere aber nur in dem Durchmesser der Grundfläche des Saugrohres zurück druckt, die erste eine überwiegende Kraft erlangen könne. Dieses nun wird geschehen, wenn die Quadraten der Durchmesser des Kolbenrohres und des Saugrohres mit der Geschwindigkeit des steigenden Wassers in dem Saugrohre, und der Geschwindigkeit des Kolbens in umgekehrtem Verhältnisse stehen; und nach diesem Lehrsatze hat man gefunden,

daſs der Durchmesser des Saugrohres gegen den Durchmesser des Kolbenrohres sich wie 1 zu 3, oder wenn die Bewegung des Kolbens geschwind ist, höchstens wie 5 zu 12 verhalten könne, bey welchem Verhältnisse der Raum unter dem Kolben in gehöriger Geschwindigkeit mit Wasser angefüllt werden kann. Da indessen bey diesem Verhältnisse die Geschwindigkeit des sich durchbewegenden Wassers, und die daher entstehende Friction noch immer groſs genug ist, so kann man sich leicht vorstellen, daſs sie vergröſsert werden müsse, wenn man die Saugröhren enger macht.

§. 497.

Die Weite des Kolbenrohres muſs sich nach dem Grubenwasserzugange richten; und gleichwie es erforderlich ist, daſs man diesen Zugang in einer bestimmten Zeit, zum Beyspiel in 24 Stunden, durch Abmessen richtig wisse, so muſs alsdann die Weite des Kolbens, die Höhe des Hubes, und die Geschwindigkeit des Hubes gegen den Wasserzugang dergestalt berechnet werden, daſs man im Stande sey, das in einer gewissen Zeit zulaufende Wasser, auch in gleicher Zeit zu heben. Wenn man also das Kolbenrohr weiter machen wollte, so würde man der bewegenden Maschine eine unnöthige Last aufbürden, weil die Last der Wassersäule in dem Satze sich nach der Weite des Kolbenrohres richtet. Wollte man aber das Kolbenrohr enger machen, so würde man das zulaufende Grubenwasser nicht zwingen können. Indessen

mufs hierbey die nöthige Vorsicht gebraucht werden, dafs man den Zugang des Grubenwassers zu einer solchen Zeit abmesse, wo er am stärksten ist; nähmlich bey anhaltendem Regenwetter, oder im Frühjahre bey Abgange des Schnees.

§. 498.

Es ist bey der Einrichtung der Kunstsätze vorzüglich zu merken, dafs es bey einem starken Wasserzugange alle Mahl nützlicher ist, einen einzigen Satz mit einem weiten Kolbenrohre, als mehr Sätze mit engen Kolbenrohren zu machen, wenn anders die wirkende Kraft, oder die Maschine sich darnach einrichten läfst: denn erstlich kosten mehr Sätze einzurichten weit mehr als einer, und nehmen in dem Kunstschachte einen gröfseren Raum ein: die Unterhaltung an der Liederung und an allem übrigen Zeuge ist weit kostbarer: die mehreren Schacht- und Zugstangen verursachen eine gröfsere Last und Friction; und endlich machen mehr kleine Kolben eine weit gröfsere Friction, als ein grofser. Zum Beyspiel: ein 12 zölliges Kolbenrohr hält in seinem Quadratinhalte eben so viel in sich, als vier 6 zöllige: da nun die Grundfläche des Kolbens in beyden Fällen gleich ist, so ist auch die Wasserlast gleich; die Maschine hat gleiche Kraft anzuwenden; und wenn der Hub von einerley Höhe ist, so wird aus einem 12 zölligen Kolbenrohre mit einem Hube so viel Wasser ausgehoben, als aus vier 6 zölligen Kolbenröhren. Hingegen beträgt die inwendige runde Flä-

che bey vier 6 zölligen Kolbenrohren $75\frac{1}{5}$, und bey einem 12 zölligen Rohre $37\frac{5}{7}$. Hieraus folgt nun, dafs vier Kolben in 4 sechszölligen Kolbenrohren in noch ein Mahl so viel Puncten berührt werden, und folglich eine noch ein Mahl so grofse Friction machen, als ein Kolben in einem 12 zölligen Kolbenrohre. Da sich nun aus allem diesen der grofse Vortheil eines weiten Kolbenrohres genugsam zeigt, so sind die mehreren engen nach aller Möglichkeit zu vermeiden: und ein enger Satz kann nur da nützlich werden, wo ein geringer Wasserzugang ist, der durch einen engen Satz gewältigt werden kann.

§. 499.

Ein Kolbenrohr mufs inwendig vollkommen rund, rein ausgebohrt, und nicht höckericht oder löcherig, sondern fein glatt seyn, damit die Reibung des Kolbens nach Möglichkeit vermindert werde. Uebrigens ist noch anzumerken, dafs der Kolben bey dem Herabgehen in dem Kolbenrohre so nahe als möglich an das Thürl kommen müsse, nur dafs er nicht darauf stofse, und solches beschädige; damit zwischen dem Kolben und dem Thürl kein mit Luft und Wasser angefüllter schädlicher Raum bleibe, worin diese beyden Körper dem Thürl und dem saugenden Wasser entgegen drucken, und die Wirkung des Saugens vermindern: und damit auch das auf dem Thürl stehende Wasser gänzlich durch den Kolben in die Höhe gedruckt werde; weil widrigen Falls nicht so viel Wasser gehoben wird, als gehoben werden soll.

§. 500.

Ein Kolben ist ein von Holz oder von Metall gemachter runder Klotz, oder im letzten Falle vielmehr eine gegossene runde Scheibe, welcher wegen des nöthigen Spielraumes im Durchmesser etwas kleiner, als der Durchmesser des Saugrohres ist, mit einer angebrachten Liederung aber sich an dieselbe knapp anschliefst, und einige durchlöcherte Oeffnungen hat, damit das Wasser hindurch, und auf denselben treten könne. Er ist an die Zugstange befestigt, und wird durch diese in dem Kolbenrohre auf und nieder gezogen. Die hölzernen Kolben quellen durch das Wasser an, und werden dicker; und wenn die Kunst eine Zeitlang steht, so trocknen sie wieder zusammen: die durchgehenden Löcher aber dürfen in keiner grofsen Weite ausgebohrt werden, weil sonst der Kolben unhaltbar wird; welches aber wegen der stärkeren Pressung des Wassers, und der daher entstehenden mehreren Friction schädlich ist: und überhaupt gehen sie in kurzem zu Grunde, und machen öftere Arbeit. Es ist daher besser, wenn die Kolben von Metall gemacht werden, weil sie alsdann eine immerwährende Dauer haben, und alle vorbesagten Ungelegenheiten dabey vermieden werden. Indessen ist doch dieser Vorzug nur hauptsächlich bey seigeren Schächten zu verstehen; denn in tonnlägigen Schächten schleifen sich die Kolben, wenn das Gelieder durch das Wasser sehr erweicht ist, öfters auf dem unten liegenden Theile des Kolbenrohres auf und nie-

der, und schleifen dasselbe aus. Man gebraucht daher, wegen bessererErhaltung des Kolbenrohres, ungeachtet der mehreren Unbequemlichkeit, lieber die hölzernen Kolben.

§. 501.

So vielerley Kolben man immer beschrieben findet, so kann man sie doch hauptsächlich in zweyerley Arten abtheilen; nähmlich in Kolben mit Scheiben, und in Kolben mit Klappen und Ventilen. Die Kolben der ersten Art, wenn solche von Holz gemacht werden, laufen unten etwas abgestumpft conisch zu. Sie werden in gemachten Einschnitten mit eisernen Ringen belegt, und nach Gestalt ihrer Gröſse werden 6 bis 8 runde Löcher auf solche Art durchgebohrt, daſs sie von dem Mittelpuncte oben und unten gleich weit entfernt sind. Die metallenen Kolben, wie solche durchaus bey den hiesigen Kunstsätzen gebräuchlich sind, bestehen aus einer metallenen 1½ Zoll dicken Scheibe, Fig. 6, wo einer im Grunde und Durchschnitte vorgestellt ist, haben ebenfalls 8 runde Löcher, und in der Mitte ein viereckiges Loch zum Durchstecken der Spindel. Auf diese Scheibe wird die Liederung gelegt, die aus 4 Scheiben von Rindsleder, mit einer doppelten Nath zusammen genäht und in heiſsem Unschlitt geröstet, noch besser aber von Wallroſshaut, bestehen, Fig. 7. Durch diese Liederung wird in der Mitte das Spindelloch geschnitten, ein rundes Blech Fig. 8 darauf gelegt, und die eiserne

Spindel Fig. 9, die oben mit ihren zwey Flügeln die Zugstange faſst, durchgesteckt, wieder ein rundes Blech unten an den Kolben angestoſsen, und mit der Schraubenmutter fest zusammen geschraubt; zu welchem Ende die Spindel ein Schraubengewinde hat. Die Spindel hat einen Absatz a, der auf der Scheibe aufsteht, und sie fest auf den Kolben druckt. So wie nun die Liederung bey den metallenen Kolben ist, so ist sie auch bey den vorberührten hölzernen beschaffen. Man hat zwar auch hölzerne Kolben, wo nicht die darauf liegende Scheibe an das Kolbenrohr andruckt, sondern wo um den obern Theil des Kolbens ein lederner Kranz von der nöthigen Dicke angemacht ist, daſs er sich genau an das Kolbenrohr anschlieſst. Die auf dem Kolben befestigten Scheiben dienen also nur dazu, daſs sie das Wasser durchlassen, und bey dem Aufziehen des Kolbens durch die darauf liegende Wassersäule die Löcher wieder bedecken. Es scheint aber, daſs bey dieser Art viel Leder unnöthig verwendet werde, und daſs man das mit mehrerer Liederung verrichtet, was man durch die Scheiben allein erhälten kann.

§. 502.

Wenn die Löcher in dem Kolben sehr enge sind, so muſs sich das Wasser mit groſser Geschwindigkeit und Gewalt durchzwängen; daher braucht der Niederdruck des Kolbens eine starke Kraft. Dieses hätte nun zwar in Betracht der Maschine wenig zu bedeuten, weil die Kraft der Maschine hierbey gar

nichts zu thun hat, sondern der Kolben durch die Schwere der auf ihn ruhenden Wassersäule, besonders bey hohen Sätzen, und durch die Schwere der Schacht- und Zugstangen gar leicht nieder gedruckt wird, wenn auch die Pressung des Wassers durch die Kolbenlöcher noch so groſs wäre. Allein die Liederung an dem Kolben und das Ventil leidet dabey, und geht eher zu Grunde; und wenn das Kolbenrohr von Holz ist, so kann es eher zersprengt werden; auch können dadurch öftere Brüche an den Zugstangen entstehen. Es sind daher die metallenen Kolben weit besser, weil die Löcher gröſser als bey den hölzernen gemacht werden können.

§. 503.

Die Reibung, die ein Kolben in dem Kolbenrohre macht, ist sehr beträchtlich; und so viel man auch bisher gekünstelt hat, solche durch allerley neu erfundene Kolbenarten zu vermeiden, so ist doch diese Absicht entweder nicht erreicht worden, oder man hat auf einer andern Seite wieder mehr Nachtheil leiden müssen, als die Friction des Kolbens betragen hat. Indessen muſs man dabey zur allgemeinen Richtschnur merken, daſs, wenn die Liederung des Kolbens in ihrem Durchmesser viel gröſser ist, als das Kolbenrohr, so wird die Reibung zu stark, und die Liederung geht eher zu Grunde. Ist aber die Liederung nicht groſs genug, so geht zwischen derselben und dem Kolbenrohre Luft und Wasser durch, welches der Wirkung der Kunst nachtheilig

ist. Sie muſs daher zwar genau anschlieſsend, doch nicht zu groſs gemacht werden. Gemeiniglich macht man sie im Durchmesser 2, und bey groſsen Kolbenrohren um 3 bis 4 Linien, bey hohen Sätzen aber auch wohl um 5 bis 6 Linien gröſser, als der Durchmesser des Kolbenrohres ist; der Kolben selbst aber wird um 1 Zoll kleiner gemacht, damit er niemahls an das Kolbenrohr anstreife.

§. 504.

Die zweyte Art der Kolben hat statt den Kolbenscheiben oben solche Klappen oder Thürln, wie sie auf die Saugrohre gemacht werden, und sie haben entweder eine oder zwey Klappen. Die zweyklappigen haben zwey halbrunde Oeffnungen, die durch einen oben und unten in der Mitte durchlaufenden Steg von einander unterschieden werden. Der ganze Kolben aber besteht aus einem abgestumpften kegelförmigen inwendig hohlen Gehäuse, Fig. 18, und ist von Metall gemacht. Um den Kolben herum wird ein Kranz von Leder gemacht, Fig. 19, der durch einen umgelegten eisernen Ring an den Kolben befestigt wird, und sich genau an das Kolbenrohr anschlieſst. Die Klappen sind entweder von Leder oder von Metall mit Scharnieren. Durch den obern und untern Steg geht das Spindelloch, wodurch die Spindel gesteckt und unten angeschraubt wird; oder der Kolben bekommt auch wohl statt des Spindelloches zwey Arme, die oben zusammen laufen, und in deren Mitte das Spindelloch befind-

lich ist, welche Vorrichtung absonderlich bey den einklappigen nöthig ist. Die zweyklappigen Kolben sind hier bey den Feuermaschinen üblich gewesen, und ihre Klappen waren folgender Gestalt vorgerichtet: sie bestanden aus einer runden ledernen Scheibe, Fig. 20, welche den Kolben völlig bedeckt, und es waren zwey halbrunde eiserne Bleche aufgeschraubt. Die Spindel, Fig. 21, hatte an ihrem Absatze ein hervorragendes Kreuz a, mit welchem die lederne Scheibe durch ihre ganze Mitte fest auf den Steg des Kolbens angedruckt wurde. Dieses diente also statt der Scharnier, und die Scheibe wurde dadurch in zwey förmliche Klappen getheilt. Da die grofsen Oeffnungen bey aller dieser Art Kolben das Wasser mit weit geringerer Pressung durchlassen, so haben sie auch den Vortheil, dafs diejenigen Ungelegenheiten dabey vermieden werden, die von der ersten Art der Kolben angeführt worden. Indessen ist dabey nur anzumerken, dafs die Klappen stark und mit gehöriger Genauigkeit gemacht werden, damit sie sich nicht biegen; überall gut aufliegen, welches bey den ledernen besser, als bey den metallenen geschieht; und dafs sie bey dem Aufgehen nicht völlig zurück schlagen, und dadurch gehindert werden, wieder nieder zu fallen. Ueberhaupt aber sind die zweyklappigen besser, als die einklappigen, weil die einklappigen die grofse Oeffnung zu langsam zuschliefsen, und daher viel Wasser zurück fallen lassen.

§. 505.

So wie man vielerley Erfindungen von Kolben gemacht hat, so hat man auch verschiedene Arten von Thürln erfunden. Die gemeinste, die in den Bergwerken gewöhnlich ist, besteht darin: es werden zwey Scheiben von solchem starken Leder, wie zu der Liederung der Kolben gebraucht wird, zusammen geheftet. Diese doppelte Scheibe wird zwischen zwey eiserne Bleche eingefaſst, und mit einer durchgesteckten Schraube unten mit einer Schraubenmutter fest zusammen geschraubt, Fig. 10. Auf einer Seite steht das Leder ein Stück vor der Rundung hervor nach der 11. und 12. Figur a, welches die Stelle einer Scharnier vertritt, und mit etlichen starken Nägeln auf das Thürlrohr angenagelt wird. Die Scheibe muſs so groſs seyn, daſs sie in einer genugsamen Breite über das Loch des Thürlrohres reiche, und auf demselben gut aufliege. Damit das Thürl desto geschwinder und sicherer zufalle, und sich nicht hinten an das Kolbenrohr anlegen könne, wird das obere Blech bey der Scharnier etwas in die Höhe gebogen; b Fig. 10. Die metallenen Thürln, die man bey andern Wasserkünsten hat, thun in den Bergwerken nicht gut; denn da das Grubenwasser niemahls rein, sondern mit Unrath, Sand und kleinen Steinen vermischt ist, welche mit in die Höhe gesogen werden, so bleiben sie auf dem Saugrohre liegen: und verhindern das genaue Zuschlieſsen des metallenen Thürls. Ist es aber von Leder, so wird

der Sand oder die kleinen Gesteinstücke in das weiche Leder hinein gedruckt, und das Thürl schliefst sich immer gut zu. Gleiche Beschaffenheit hat es mit vorgedachten Klappen bey der zweyten Art Kolben, wefswegen bereits angemerkt worden, dafs die ledernen besser als die metallenen sind. Bey andern Wasserkünsten, wo die Saugrohre von Metall sind, kann der Sache dadurch abgeholfen werden, dafs man dem Saugrohre oben einen weitern gegen das Kolbenrohr sich verlierenden Hals macht, und das Thürl da hinein legt. Bey hölzernen Thürlrohren aber würde dieses wegen der Verschwächung der Holzdicke nicht wohl Statt finden.

§. 506.

Aus den bisher beschriebenen Theilen besteht nun ein Kunstsatz, worin durch die wirkende Kraft der entweder über Tags, oder in der Grube stehenden Maschine die Grubenwasser in die Höhe gebracht und ausgehoben werden. Weil aber die Teufe der Schächte gemeiniglich zu grofs ist, als dafs ein Satz hinlänglich wäre, so werden so viel Sätze einer über den andern eingerichtet, als es erforderlich ist, die Wasser bis auf einen Erbstollen zu heben. Jeder Satz giefst sein gehobenes Wasser in einen Wasserkasten aus, worin der höhere Satz mit seinem Saugrohre steht, und das durch den tiefern Satz ausgegossene Wasser weiter in die Höhe hebt. Es ist aber im Vorhergehenden bemerkt worden, dafs man Kunstsätze von verschiedener Höhe habe.

Es ist viel darüber gestritten worden, ob die niedrigen oder die hohen Kunstsätze einander vorzuziehen seyen. Was die Wasserlast in hohen oder niedrigen Kunstsätzen betrifft, so ist im Verhältnisse gegen die wirkende Kraft der Maschine zwischen beyden gar nicht der mindeste Unterschied, wenn die Kolbenrohre von gleichen Durchmessern sind. Denn wenn in einer Teufe von 30 Klaftern zwey hohe Kunstsätze, jeder zu 15 Klafter, oder sechs Kunstsätze, jeder von 5 Klafter, stehen, die alle gleich weite Kolbenrohre haben, so ist die Wasserlast, die die Kunst zu heben hat, auf beyden Seiten vollkommen gleich, und folglich hat hierin kein Satz vor dem andern den mindesten Vorzug. Es kommt also nur darauf an, ob in andern Beschaffenheiten einer dem andern vorzuziehen sey. Wir wollen daher einen hiesigen Kunstsatz von 15 bis 16 Klafter gegen drey kurze von 5 Klaftern betrachten: drey solche niedrige Kunstsätze haben drey Kolbenrohre, drey Kolben, drey Thürl, und drey Mahl so viel Liederung als der hohe Satz, und an den Schacht- und Zugstangen drey Mahl so viel Eisen an Spindeln und Krummeisen. Es ist also sicher, daſs alle diese Sachen dreyfach beygeschafft werden müssen, und mehrere Kosten verursachen, besonders wenn die Kolbenrohre und Kolben von Metall sind. Da man statt einer Liederung drey Liederungen braucht, so ist auch diese das Jahr hindurch einem dreyfachen Lederaufwande unterworfen, welches eine sehr kost-

bare Rubrik ist. Es ist im Vorhergehenden bemerkt worden, daſs, da die Saugrohre unumgänglich enger gemacht werden müssen als das Kolbenrohr, das mit Geschwindigkeit in die Höhe dringende Wasser der Maschine eine mehrere Last verursache, welches nicht zu vermeiden ist. Nun ist es wohl sicher, daſs in drey Saugrohren diese Last drey Mahl so groſs werden muſs. Es ist gleichfalls gezeigt worden, daſs der Kolben bey dem Hinauf- und Hinuntergehen eine groſse Friction mache, folglich muſs bey drey Kolben die Reibung als dreyfach so groſs angesehen werden. Bey allen diesen Umständen hat ein hoher Satz viel Vorzüge vor einem niedrigen. Hingegen kann man wider die hohen Sätze einwenden, daſs die Aufsatzrohre wegen ihrer beträchtlichen Höhe und der darin befindlichen groſsen Wasserlast dem Zerspringen unterworfen sind. Dieses hat zwar seine Richtigkeit; denn man hat durch hierorts gemachte Versuche erfahren, daſs in der Höhe von 27 Klaftern die hölzernen Aufsatzrohre keineswegs mehr haben halten wollen. Indessen weiſs man doch auch aus der Erfahrung, daſs sie in einer Höhe von 15 bis 16 Klaftern, wenn sie nur mit eisernen Ringen gehörig belegt sind, ohne Zerspringen dauern. Man sagt ferner, daſs, weil eine so groſse Wasserlast auf dem Kolben liegt, die Reibung desselben stärker sey; nicht minder, daſs der Satz in dem Schachte mit mehrerer Zimmerung fest gestellt werden müsse, und daſs die Liederung den Arbeitern beschwerli-

cher falle. Nun kann zwar dieses nicht geläugnet werden; indessen wird doch niemand behaupten, daſs nicht drey Kolben mehr Reibung machen sollten, als einer, ungeachtet der auf ihm liegenden gröſsern Wasserlast; und die übrigen Beschwerlichkeiten, die etwa immer bey hohen Sätzen vorkommen mögen, sind gegen die Vortheile, die sie gegen niedrige behaupten, von viel zu geringer Beträchtlichkeit, als daſs diese den hohen Sätzen den Vorzug sollten streitig machen können, welches besonders in Ansehung der Wirthschaft Statt findet, wenn die Kolbenrohre von Metall sind. Nur muſs die Vorsicht nicht aus den Augen gesetzt werden, daſs man die Aufsatzrohre nicht enger als das Kolbenrohr mache, und dadurch der Maschine eine unnöthige Last aufbürde.

§. 507.

Weil in einem Schachte gemeiniglich mehr Sätze über einander gestellt werden müssen, wovon einer dem andern das Wasser zuhebt, so ist es erforderlich, daſs an die Maschine ein zusammen hängendes Schachtgestänge Fig. 1 und 2 A angehängt werde, welches durch den ganzen Schacht hinunter bis zu dem tiefsten Satze reicht, damit die Zugstangen daran gehängt werden können. Dieses Schachtgestänge besteht aus $3\frac{1}{2}$ Klafter langen, 4 Zoll dicken und 5 Zoll breiten Schachtstangen, die an ihren Enden mit Einschnitten Fig. 13 a zusammen geschiftet, und mit schräg angeschlagenen ovalen Rin-

gen b befestigt werden. Jeder dieser ovalen Ringe wird in seiner schrägen Stellung durch zwey eingeschlagene Klammern c erhalten, und mit eingetriebenen Keilen fest gemacht. Eine solche Zusammenschiftung wird ein Schloſs genannt. Die untern Schachtstangen werden verloren etwas dünner gemacht, damit die gröſsere Schwere um so mehr vermieden werde, als das Schachtgestänge nur oben die gröſsere Last zu tragen hat, und folglich etwas stärker seyn muſs. Damit aber das Schachtgestänge in einer beständig gleichen Richtung auf und nieder spielen könne, so wird es an verschiedenen Orten in dem Schachte hinunter zwischen zwey Stangenspreitzen Fig. 2 m so nahe eingeschlossen, daſs nur der nöthige Spielraum bleibt; zwischen die Spreitzen werden vierzöllige Walzen n eingelegt, damit das Schachtgestänge ohne beträchtliche Reibung daran auf und nieder spielen kann. Da sich bey dieser beständigen Bewegung das Schachtgestänge an den Walzen dennoch abschleifen würde, so wird es an diesem Orte mit buchenen Schleppschienen o belegt, die $\frac{3}{4}$ Zoll dick, und mit Nägeln und Klammern an das Schachtgestänge angeheftet sind, und die man, wenn sie sich abgeschliffen haben, mit neuen auswechseln kann. Weil es aber zuweilen geschieht, daſs ein Schachtgestänge bricht, wo sodann der abgebrochene Theil in den Schacht fallen, und nicht wenig Verwüstung an den Sätzen und an der Schachtzimmerung machen würde, so wird es zu dessen

Vermeidung an einigen Orten an die Satzspreitzen mit starken Schurzketten angehängt, Fig. 1 p, die dessen gänzlichen Hinunterfall verhindern. Bey den meisten Künsten sind doppelte Schachtgestänge, weil eine Kunst gemeiniglich durch eine wechselweise Bewegung mit doppelten Sätzen hebt. In diesem Falle hält ein Schachtgestänge dem andern das Gegengewicht, daſs ihre Schwere der Kunst nicht zur Last fällt. Wo aber nur ein Schachtgestänge eingerichtet ist, oder wo zwar mehr Schachtgestänge, jedoch mit keiner wechselweisen Bewegung an der Kunst hängen, da wird in einem ausgebrochenen Raume neben dem Schachte, oder auch wohl nach Umständen über dem Schachte ein Wagbaum eingerichtet, an dessen vordern Krümmling die Schachtstangen mit Ketten befestigt sind. An dem zweyten Arme des Wagbaumes aber ist ein mit Steinen oder alten Eisenstücken beschwerter Gewichtkasten, welcher der Schwere der Schachtstangen das Gegengewicht hält, damit die Kraft der Maschine nur die bloſse Wassersäule in den Sätzen überwältigen darf. Die Schachtstangen werden aus Eichen- oder Tannenholze gemacht; das erste ist dauerhafter, aber auch schwerer. In seigern Schächten müssen sie vollkommen seiger, und in tonnlägigen Schächten nach der Verflächung des Ganges, zu Vermeidung der gröſsern Reibung aber durchaus auf Walzen, eingerichtet werden. Das obere Ende des Schachtgestänges, welches allezeit an einem Theile der Maschine

selbst hängt, wird zwischen die Flügel eines Schachtstangeneisens Fig. 14 gefaſst, und mit fünf Schrauben befestigt.

§. 508.

An die Schachtstangen werden die Zugstangen Fig. 1 und 2 q, die in den Satz selbst hinein spielen, an einen Krumpus r angehängt. Sie werden von geraden Tannen, oben 3 und unten 2 Zoll dick, und 4 Klafter oder auch noch länger gemacht, nachdem man dieselben bekommen kann. In hohen Sätzen müssen mehrere Stücke gleich den Schachtstangen mit einem Schlosse, nähmlich mit Einschnitten und Ringen, zusammen geschiftet werden, Fig. 13. Mit dem untern Ende werden sie zwischen die zwey Flügel des Spindeleisens, woran schon beschriebener Maſsen der Kolben angeschraubt ist, gefaſst, und mit drey Schrauben befestigt, Fig. 9. Mit dem obern Ende aber werden sie zwischen die Flügel eines Kappeisens Fig. 16 gleichfalls mit Schrauben fest gemacht. Das Kappeisen hat ein Auge a, mit welchem es an den Krumpus gehängt wird. Der Krumpus Fig. 2 r besteht aus einer eisernen $1\frac{1}{2}$ Schuh langen Schiene, aus deren Mitte eine 6 bis 8 Zoll lange Warze mit einem Untersätzel heraus geht, und er wird mit Schrauben und Zieh-Ringen an das Schachtgestänge befestigt. Die Warze hat vorn ein Loch, worein nach angehängter Zugstange ein Vorstecknagel gesteckt wird.

§. 509.

Es kommen übrigens bey den Kunstsätzen noch folgende Beobachtungen vor: man muſs sorgfältig verhüthen, daſs die Grubenwasser nicht insgesammt der Teufe zusitzen, sondern sie müssen so viel möglich auf den höhern Läufen und Strecken zusammen gefangen, und den obern Sätzen zugeführt werden, damit man nicht die Kunst mit der ganzen Wasserlast aus der völligen Teufe beschweren dürfe. Bey dieser Vorsicht werden nun die untern Kolbenrohre enger, und die obern nach Verhältniſs weiter gemacht. Wenn aber der Wasserzugang in der Teufe so beträchtlich wäre, daſs zwey Künste hierzu angewendet werden müſsten, so würde es vortheilhafter seyn, die Wasser mit einer Kunst und weiten Kolbenrohre bis auf eine gewisse Höhe, und von da mit der zweyten Kunst völlig auszuheben, als beyde Künste mit engern Kolbenrohren in die gänzliche Teufe spielen zu lassen; weil im letzten Falle die Einrichtung mehrerer Sätze, die mehreren Reibungen in den Sätzen, die mehreren Liederungen, und die Schwere der mehreren Schacht- und Zugstangen sowohl der guten Wirthschaft, als der angebrachten Kraft der Maschine nachtheilig sind.

§. 510.

Wenn aus höhern Strecken zu den obern Kunstsätzen Grubenwasser zugefürt wird, so müssen die Wasserkästen daselbst gröſser seyn. Ueberhaupt aber sollen die Wasserkästen lieber tief als weit seyn,

damit das Saugrohr von jedem Satze tief genug im Wasser stehe. Wenn dieses nicht beobachtet wird, so dringt viel Luft mit dem Wasser in das Saugrohr hinein, welches man an dem Schnarchen des Satzes erkennt. Es geschieht auch dieses, wenn der Sumpf oder der Wasserkasten schon beynahe ausgeleert ist, und daher mehr Luft als Wasser gesaugt wird.

§. 511.

Es ist im Vorhergehenden gesagt worden, daſs eine anzulassende Kunst zwar zuerst Luft, nach deren Verdünnung aber Wasser heben muſs. Weil indessen dieses viele Hübe erfordert, bis die Luft aus dem Saug- und Kolbenrohre heraus kommt, weil doch der Kolben niemahls so genau an das Kolbenrohr sich anschlieſsen kann, daſs nicht dazwischen von oben herunter Luft in das Kolbenrohr dringen sollte, so pflegt man diesem damit abzuhelfen, daſs man Wasser in den Satz auf den Kolben gieſst. Da hierdurch das Hineindringen der Luft gehindert wird, so gibt alsdann der Satz in weniger Hüben Wasser.

§. 512.

Wenn ein Satz das gehobene Wasser zurück fallen läſst, so liegt die Schuld an dem Thürl, welches entweder auf dem Saugrohre nicht gut aufliegt, oder sich nicht geschwind genug zumacht. Wenn er aber nicht genug Wasser in die Höhe saugt, so ist es ein Zeichen, daſs die Liederung des Kolbens schlecht ist, und sich nicht mehr gehörig an das Kolbenrohr anschlieſst. In beyden Fällen wird also

nicht genugsames Wasser gehoben, und der Wasserkasten, worin das Saugrohr steht, geht über. Man muſs daher alsogleich nachsehen, und das Erforderliche an der Liederung verbessern.

§. 513.

Bey niedern Kunstsätzen wird, wenn die Liederung des Kolbens erforderlich ist, derselbe mit Hülfe der in die Höhe gehenden Schachtstange oben heraus gezogen, der Kolben ab- und ein frisch geliederter angeschraubt, und mit Hülfe der niedergehenden Schachtstange wieder hinein gestoſsen. Bey Sätzen aber mit Aufsatzrohren kann es nicht auf diese Art geschehen, sondern es muſs das Saugrohr heraus genommen werden, welches durch Wegnehmung der Fröschelspreitzen leicht geschieht. Der Kolben wird sodann mit der Zugstange durch die untere Oeffnung des Kolbenrohrs durchgestoſsen und abgeschraubt, folglich ein frisch geliederter angeschraubt, und mit Hülfe der in die Höhe gehenden Schachtstange wieder in das Kolbenrohr gezogen; bey dieser Gelegenheit wird auch das Thürl besichtigt, und wenn es nöthig ist, mit einem neuen ausgewechselt, und sodann das Saugrohr wieder an das Kolbenrohr befestigt.

§. 514.

Da übrigens die Kunstgezeuge eine beständige Ausbesserung erfordern, so müssen alle hierzu nöthigen Erfordernisse, als Lederwerk, geliederte Kolben, Thürln, Saug- uud Aufsatzrohre, Schacht-

und Zugstangen, nebst allem erforderlichen Eisenzeuge, beständig in genugsamen Vorrath vorhanden seyn, damit bey vorfallender Nothdurft nichts ermangle, sondern gleich alles in gehöriger Geschwindigkeit wieder in fertigen Stand gesetzt werden könne; weil ein wasserhebendes Kunstwesen wegen dem für den Grubenbau entstehenden Nachtheile nicht so beschaffen ist, daſs die Ausbesserung einen langen Verzug leiden könnte.

§. 515.

Da bisher von den Saugwerken, als den in den Bergwerken allgemein gewöhnlichen Pumpenwerken gehandelt worden, so wären nunmehr die Druckwerke zu berühren; da sie aber in den Bergwerken nicht üblich sind, und man sie in Belidors Architectura hidraulica, in Leupolds Theatro machinarum und andern Büchern ausführlich beschrieben findet, so wäre es unnöthig, sich hierbey aufzuhalten. Es kommt also nur mit Wenigem zu bemerken, daſs ein Druckwerk kein Saugrohr hat, sondern aus einem bloſsen Kolbenrohre oder so genannten Stiefel, und aus den Aufsatzrohren besteht. Der Unterschied zwischen ihm und einem Saugwerke besteht also darin, daſs der mit Klappen versehene Kolben in dem Saugrohre unten, und das Thürl oben ist, und daſs folglich das Wasser immer in die Höhe über das Thürl in die Aufsatzrohre gedruckt wird, worin es durch wiederholte Hübe bis zum Ausgusse steigt. In den Bergwerken sind verschiedene Umstände, die dessen

Einrichtung verhindern würden; denn erstlich erfordert ein Druckwerk einen tiefen Sumpf, weil es bis über das Kolbenrohr im Wasser stehen mufs, und eben defswegen würde auch die Liederung allezeit beschwerlich seyn. Zweytens ist es kostbar, weil, wo nicht alle, doch die meisten Rohre von Metall oder Eisen seyn müssen. Drittens müfsten alle aus höhern Strecken laufende Wasser dem Sumpfe zugeführt, und wieder mit in die Höhe gehoben werden; und wo endlich ein Schacht in weiterer Abteufung steht, da würde dessen Einrichtung gar nicht möglich seyn.

§. 516.

Ein vereinigtes Saug- und Druckwerk ist aus den Theilen dieser beyden Pumpenwerke zusammen gesetzt. Es sind bey ihrem Gebrauche in den Bergwerken gröfsten Theils eben die Hindernisse, die von den Druckwerken angeführt worden sind. Da sie indessen doch in gewissen Umständen vorgerichtet werden können, und daher auch in Schemnitz eines eingerichtet ist, so ist dessen ausführlichere Beschreibung nöthig. In einem vereinigten Saug- und Druckwerke wird das Wasser durch ein Saugrohr in das Kolbenrohr auf eben die Art, wie bey einem gewöhnlichen Kunstsatze gehoben. Anstatt dafs es aber in dem Kunstsatze durch die Oeffnungen des Kolbens geprefst wird, so wird es hier durch ein seitwärts aus dem Kolbenrohre gehendes Rohr hinaus gedruckt. Die Aufsatzrohre stehen daher

nicht auf dem Kolbenrohre, sondern auf dem seitwärts krumm gegossenen Rohre, welches man das Gurgelrohr nennet, und worin ein Thürl ist, wodurch das Wasser hindurch und in die Aufsatzrohre gedruckt wird. Der Kolben ist nicht durchlöchert, sondern besteht aus 6 Zoll dicken zusammen gemachten ledernen Scheiben, die oben und unten mit einer metallenen etwas kleinern Scheibe bedeckt, und damit durch den Spindelzapfen zusammen geschraubt sind. Es ist daher in der 17. Figur a das Saugrohr mit seinem Thürl b, c ist das Kolbenrohr, worin der ganze undurchlöcherte Kolben d spielt, e ist das an das Kolbenrohr angegossene Gurgelstück, an dessen Ende ein Thürl f befindlich ist, g sind endlich die darauf stehenden Aufsatzrohre. Wenn nun der Kolben d in die Höhe gezogen wird, so entsteht in dem Kolbenrohre eben so, wie bey den gemeinen Kunstsätzen, ein luftleerer Raum, und das Wasser tritt durch das Thürl des Saugrohres b in das Kolbenrohr. Geht der Kolben wieder herunter, so wird, weil der Kolben ganz und ohne Löcher ist, das Wasser durch das Gurgelrohr e hinaus, und durch das Thürl f in die Aufsatz- oder Steigrohre g gedruckt. So bald der Kolben aber wieder in die Höhe geht, so wird dieses Thürl durch die Last des in den Aufsatzrohren befindlichen Wassers wieder zugedruckt, damit es nicht zurück in das Kolbenrohr laufen könne. Durch mehrere Hübe nun mufs das Wasser in den Aufsatzrohren immer höher steigen,

bis es sich endlich oben ausgiefst. Auf diese Art ist das vereinigte Saug- und Druckwerk bey der Wassersäulenmaschine Nro. 3 im Leopoldischachte eingerichtet, welches das Grubenwasser aus dem Sumpfe vom 7. Sargozi-Laufe bis zum Kaiser Francisci-Erbstollen in den Aufsatzrohren ununterbrochen 46 Klafter in die Höhe treibt. Das Kolbenrohr und die übrigen untern Rohre sind von Metall, die mittleren Aufsatzrohre von Eisen, und die höhern von Holz.

§. 517.

Ein solches Saug- und Druckwerk kann nur in einem Schachte eingerichtet werden, der nicht weiter abgeteuft wird, und wo auch von höhern Strecken entweder keine Wasser herunter laufen, oder wo solche doch durch andere zugleich eingerichtete Kunstsätze weg gehoben werden. An einem solchen Orte aber hat es allerdings seine Vorzüge vor den gewöhnlichen Saugwerken; denn es werden hierdurch die mehreren Kolbenrohre und die beträchtlichen Liederungen erspart. Die Reibung der vielen Kolben in den Kolbenrohren, und die Reibung des Wassers in den Saugrohren fallen gänzlich weg, und verschaffen der bewegenden Kraft eine mehrere Erleichterung, so wie auch vieles Eisenzeug nebst den Zugstangen gänzlich in Ersparung kommt. Gleiche Vortheile würden auch bey den blofsen Druckwerken Statt finden, wenn nicht wegen dem tiefen Sumpfe die Liederung beschwerlich wäre.

§. 518.

Es ist bey den zusammen gesetzten Saug- und Druckwerken zu merken, daſs die Oeffnung, wodurch das Wasser aus dem Kolbenrohre in das Gurgelrohr gedruckt wird, nebst den Steigrohren nicht enger seyn soll, als das Kolbenrohr selbst ist, aus gleicher Ursache, die bey den Aufsatzrohren der gemeinen Kunstsätze angeführt worden ist. Der Kolben muſs bey seinem Niedersteigen niemahls weiter, als bis an die Mündung des besagten Gurgelrohres reichen; denn wenn diese Oeffnung durch ein tieferes Heruntergehen des Kolbens entblöſst würde, so würde ein Theil des Wassers, welches in diese Rohre gedruckt wird, über den Kolben herauf in das Kolbenrohr steigen; oder es könnte auch die äuſsere Luft unter den Kolben dringen, wodurch in beyden Fällen die Wirkung unrichtig gemacht würde. Das Thürl in dem Gurgelrohre, welches ebenfalls von Leder und metallenen Scheiben ist, muſs eine genugsame Stärke haben, damit es die groſse Last des darauf liegenden Wassers tragen könne. Die Aufsatzrohre aber müssen gleichfalls von einer genugsamen Stärke seyn, damit sie durch den Druck der Wasserlast nicht zerspringen; und weil die hölzernen in einer Höhe über 27 Klafter nicht dauern können, so müssen wenigstens die untern von Metall oder Eisen seyn.

§. 519.

Da übrigens bey den Saugwerken oder gewöhn-

lichen Kunstsätzen die wirkende Kraft der Maschine die auf dem Kolben liegende Wassersäule zu überwältigen und in die Höhe zu heben hat, so druckt hingegen bey vereinigten Saug- und Druckwerken die ganze Wasserlast unten an den Kolben, und die Maschine hat folglich diese Last während des Hinuntergehens des Kolbens zu überwältigen. Es müssen daher die Druckwerksstangen von der erforderlichen Schwere gemacht werden, daſs sie die Schwere der Wassersäule in die Höhe drucken können; und die wirkende Kraft der Maschine hebt alsdann statt dieser Wassersäule die Druckwerksstangen wieder in die Höhe. Die Druckwerksstangen an vorberührter Maschine Nro. 3 wiegen beyläufig 120 Zentner. Die Wassersäule in den Steigrohren aber wiegt, da das Kolbenrohr 9 Zoll im Durchmesser hat, 84 Zentner, wozu noch die Friction mit einem Drittel gerechnet wird.

§. 520.

Diese Pumpenwerke in Bewegung zu bringen, werden gewisse angemessene, entweder über Tags oder in der Grube selbst angebrachte, Kräfte erfordert, die man unter dem allgemeinen Nahmen der Wasserhebungsmaschinen begreift. Die in Schemnitz bisher gebräuchlich gewesenen Maschinen sind in dem 485. §. angeführt worden; wir werden also von den Kunsträdern, als einer der nützlichsten Maschinen, den Anfang machen.

ZWEYTER ABSATZ.

VON KUNSTRÄDERN.

§. 521.

Bey allen Maschinen, die durch Räder getrieben werden, hat man entweder oberschlächtige oder unterschlächtige. Die oberschlächtigen Räder werden durch die Schwere des Wassers umgetrieben, welches oben auf das Rad läuft, und von der ersten Einflufsschaufel bis zur untersten Ausgufsschaufel in den Schaufeln liegt; denn ob zwar der Stofs desselben, den es bey seinem Ausflusse aus der Schufsrinne gegen das Rad ausübt, auch etwas zur Vermehrung der Kraft beyträgt, so ist doch dieses von geringer Bedeutung, besonders wenn der Fall von der Schufsrinne bis zur ersten Einflufsschaufel nicht hoch ist. Diesen Herunterfall aber hoch zu machen, würde mehr ein Fehler als ein Nutzen seyn; denn man würde in diesem Falle besser thun, das Rad höher zu machen, um eine gröfsere Wasserschwere in den Schaufeln zu erlangen. Die unterschlächtigen aber werden durch den Stofs umgetrieben, den das über eine schiefe Fläche schnell herab laufende, und gegen die untern Schaufeln anstofsende Wasser ausübt. Da zu diesem letztern weit mehr Wasser gehört, als zu dem ersten, starke Bäche aber in den Bergwerken selten sind*, so werden daselbst meistens oberschlächtige Räder gebraucht.

Bayerische Staatsbibliothek München

§. 522.

Bey einem oberschlächtigen Kunstrade kommen, in Betracht der mechanischen Gegenstände selbst, vier Stücke zu merken: der Kranz des Rades als der Punct der Kraft; die Welle oder vielmehr der Hals des darin befindlichen krummen Zapfens als der Ruhepunct; dessen Warze als der Punct der Last; und die Korbstange als die Directionslinie. Wenn aber ein Kunstrad in Ermanglung des Wasserfalles nicht gleich neben den Kunstschacht gestellt werden kann, so kommt noch das fünfte Stück dazu, nähmlich das Feldgestänge, welches eine fortlaufende Directionslinie, oder gleichsam eine fortlaufende Korbstange ist. Alle diese Theile müssen ihr gutes mechanisches Verhältniſs, und ihre gehörige Richtigkeit haben, wenn die Kunst eine gute Wirkung thun soll. In Betracht der Erbauung des Rades muſs auf die gehörige Verbindung mit der Welle durch die Haupt- und Hülfkreuze gesehen werden, damit alles fest, dauerhaft, und in richtigen Winkeln hergestellt werde.

§. 523.

Das Kunstrad wird in der Mechanik als ein immerwährender Hebel angesehen. Je gröſser dessen halber Durchmesser ist, desto gröſser wird der Abstand der Kraft von dem Abstande der Last, nähmlich von der Warze des krummen Zapfens; denn so viele Mahle als der Arm des krummen Zapfens in dem halben Durchmesser des Rades oder vielmehr in den einzelnen Momenten der Schaufeln enthalten ist, um

so viele Mahle wird die Kraft des Rades vermehrt, oder, welches einerley ist, die an der Korbstange hängende Last vermindert. Da nun auch in einem gröſsern Rade eine gröſsere Wasserschwere liegt, und diese Wasserschwere nebst dem Abstande derselben von dem Abstande der Last die ganze Kraft des Rades ausmacht, so folgt hieraus, daſs ein groſses Kunstrad eine weit gröſsere Kraft hat, als ein kleines; wenn nähmlich die Länge des krummen Zapfens oder der Abstand der Last bey beyden als gleich angenommen wird. Aus dieser Ursache sind die Kunsträder in den Bergwerken fast durchaus 5 bis 6 Klafter hoch. Da hier in Schemnitz nur noch ein einziges von 6 Klaftern vorhanden ist, alle übrige aber durch die Höllschen Wassersäulen-Maschinen abgebaut worden sind, so wollen wir bey der Beschreibung dieses Verhältniſs annehmen.

§. 524.

Ein solches Rad besteht aus der Welle, den Kreuzen und dem Kranze. Die Welle ist von Tannenholz, 8 Schuh lang und 28 Zoll dick, in der Mitte viereckig, an beyden Seiten aber rund behauen. Der ganze Radkranz besteht aus zwey von eichenen Krümmlingen zusammen geschifteten Kränzen, mit den dazwischen eingezogenen Schaufeln und Schaufelböden, und dem Kranzboden. Da man die Krümmlinge nicht allezeit in einer bestimmten Länge haben kann, so ist die Anzahl willkührlich; gemeiniglich aber kommen bey einem Rade von vor-

gedachtem Durchmesser zu einem jeden Kranze sechzehn. Der ganze Kranz wird auf einem Radstuhle gehörig zusammen gearbeitet; er. muſs vollkommen rund, und alles dazu gehörige Holz von gleicher Dicke seyn, damit das Rad auf einer Seite nicht schwerer als auf der andern werde. In die inwendigen beyden Seiten der Kränze werden 1 Zoll tiefe Einschnitte gemacht, worin die Schaufeln eingezogen werden. Diese Einschnitte laufen bis auf zwey Drittel von der Breite des Kranzes schräg, von da aber macht das dritte Drittel mit dem Kranze einen rechten Winkel, worein die Schaufelböden kommen. Die schräge Linie der Schaufeln muſs nicht zu groſs und nicht zu klein seyn, weil das Wasser im ersten Falle oben nicht gehörig einlaufen, sondern zum Theil darüber wegsprudeln, im zweyten Falle aber in den Schaufeln nicht hoch genug in die Höhe treten, und unten zu geschwind auslaufen würde. Die Schaufeln müssen auch nicht zu weit aus einander kommen, weil das Rad nicht genugsames Wasser fassen würde; doch ist dabey in Acht zu nehmen, daſs, wenn die Schaufeln gar zu enge zusammen kommen, man das an der Holzdicke der Schaufeln wieder gröſsten Theils verliert, was man auf der andern Seite zu gewinnen gedenkt, und dabey dem Rade eine gröſsere Schwere verursacht. Es stehen daher die Schaufelböden bey unsern sämmtlichen Kunst- und Premsrädern 12 bis höchstens 13 Zoll aus einander. Die schrägen Einschnitte aber wer-

den mit einer gehörig vorgerichteten Lehre gemacht. In deren Ermanglung werden sie nach mechanischen Regeln folgender Maſsen auf den Kranz gezeichnet und eingeschnitten. Die inwendige Peripherie der beyden Kränze wird in so viel Theile getheilt, als solche an Schuhen beträgt, doch wird dabey in Acht genommen, daſs man allezeit eine Zahl nimmt, die sich mit vier zertheilen läſst, damit in jedes Viertel eine gleiche Anzahl Schaufeln komme, weſswegen es nicht darauf ankommt, wenn jeder Theil nicht genau einen Schuh ausmacht. Es bekommt daher ein sechsklaftriges Rad 96 bis 104, und ein fünfklaftriges 80 bis 84 Schaufeln. Die Höhe der Kränze, welche bey unsern Rädern 9 Zoll ist, wird in drey Theile getheilt. Das inwendige Drittel wird zu den Schaufelböden, und die zwey auswendigen zu den schrägen Einschnitten angewendet. Man sehe die erste Figur in der XIII. Tab. Tab.XIII. Aus dem Mittelpuncte des Rades wird durch das erste Drittel eine Zirkellinie, und sodann durch alle Puncte die Radii a gezogen. Durch den Punct b und den Punct c wird alsdann eine Linie durchgezogen, so gibt die Linie b d den Schaufelboden, und die Linie b e den schrägen Einschnitt für die Schaufel; auf solche Art wird mit allen Schaufeln auf dem ganzen inwendigen Umkreise der Kränze verfahren. Die ganze innere Lichte zwischen den zwey Kränzen ist 20 Zoll, folglich wird der ganze Radkranz 26 Zoll breit.

§. 525.

In der zweyten Figur wird die ganze Verbindung der Kreuze mit dem Kranze, und wie sich diese Verbindung um die viereckige Welle herum schliefst, vorgestellt. Sie besteht auf jeder Seite des Rades aus vier Hauptkreuzen a, die die Länge von dem Durchmesser des Rades haben; acht Hülfkreuzen b, die auf den Hauptkreuzen aufstehen, und vier Zulagen c, die zu mehrerer Befestigung der Kreuze dienen. Die Kreuze sind bey der Welle 8 Zoll breit und 6 Zoll dick, besser hinaufwärts sind sie dünner ausgeschnitten, und sind 6 Zoll breit und 4½ oder 5 Zoll dick; oben aber unweit dem Kranze haben sie einen Kopf, der 7 Zoll breit und 6 Zoll dick ist; die Zulagen sind 8 Zoll breit und 5 Zoll dick, und alle diese Holzstücke werden wegen besserer Dauer von Eichen gemacht. An andern Orten hat man diese Zulagen nicht; die Haupt- und Hülfkreuze werden daher bis in die Hälfte ihrer Dicke eingeschnitten, und darein zusammen gefügt. Weil aber hierdurch die Kreuze sehr geschwächt werden, so hat man diesem hierorts durch die Zulagen abgeholfen. Es werden nähmlich die Haupt- oder Hülfkreuze nur in den vierten Theil ihrer Dicke Fig. 3 und 4 eingeschnitten. Die Hülfkreuze werden mit dem Einschnitte a in den Einschnitt der Hauptkreuze b gelegt; mit den Einschnitten c kommen die Hauptkreuze selbst in einander, wobey zu bemerken ist, dafs ein Hauptkreuz die Einschnitte nach der hier

gezeichneten Art auf der obern, und das andere auf der untern Seite hat. Mit der auswendigen Seite aber werden sie in die Einschnitte der Zulage Fig. 5 d gelegt, und sodann werden die Zulagen mit den Hauptkreuzen durch eiserne Ringe Fig. 2 e zusammen verbunden. Die Hauptkreuze werden mit dem Kranze durch Hauptlaschen f, und die Hülfkreuze durch Hülflaschen g mittelst der eichenen Riegeln verbunden, zu welchem Ende die Köpfe der Kreuze bis in die Hälfte ihrer Dicke eingeschnitten sind. Diese Laschen sind gleichfalls Krümmlinge wie die Krümmlinge des Kranzes, die auswärts auf die Zusammenschiftung der Krümmlinge gelegt werden. Die eichenen Riegeln aber sind runde 2 Zoll dicke bey 4 Schuh lange Nägel Fig. 3 h, mit welchen der ganze Kranz mit den Laschen und Kreuzen zusammen geheftet wird. Unter dem Schaufelboden einer jeden Schaufel, und zwar gerade unter dem Eck, welches die Schaufel mit ihrem Boden macht, wird ein solcher Riegel in die zu diesem Ende durchgebohrten Löcher durch den ganzen Kranz durchgezogen, welcher also nicht allein zur Zusammenhaltung des Kranzes, sondern auch dazu dient, daſs die Schaufel darauf ruhen, und die darin befindliche Wasserlast besser tragen kann. In die Welle Fig. 6 wird auf einer Seite der krumme Zapfen Fig. 7, und auf der andern der Wellzapfen Fig. 8 eingerichtet; jeder dieser Zapfen hat einen Bläuel a, der die Breite der Welle hat, und 20 Zoll lang und 2 Zoll dick ist. Er wird in der Mitte der Welldicke

in eine ausgeschnittene Oeffnung von gleicher Weite Fig. 6 b eingetrieben, auf das festeste verkeilt, und sodann werden an jedem Ende der Welle drey 3 Zoll breite und ½ Zoll dicke eiserne Ringe c angelegt, und durch Verkeilung fest gemacht. Der runde Hals von diesen beyden Zapfen Fig. 7 u. 8 d, der 7 bis 8 Zoll dick ist, liegt auf dem Zapfengerüste Fig. 9 a in Pfadeisen b, die von Eisen oder Metall sind, auch wohl von einem glatten festen Steine seyn können. Es findet hier eben das Statt, was im vorigen Kapitel von der gröſsern Weite der Pfadeisen wegen Vermeidung einer gröſsern Friction gesagt worden ist.

§. 526.

Wenn nun alle Theile eines Rades in der Werkstatt ordentlich zugerichtet sind, so wird zuerst der Wellbaum mit seinen Zapfen auf das Zapfengerüst in die Pfadeisen gebracht, und Acht gegeben, daſs er, von dem Mittelpuncte beyder Zapfen gerechnet, eine vollkommene horizontale und mit der Radstube rechtwinklige Stellung bekomme. Alsdann werden sämmtliche Kreuze darauf verbunden, und mit Keilen fest unterkeilt. Hierauf wird der Kranz mit seinen Laschen stückweise aufgetragen und durch die Riegeln zusammen gezogen. Hernach werden die Schaufeln mit ihren Schaufelböden eingesetzt, und endlich der Kranz auf der inwendigen Seite mit Bodenbretern gut zusammen schlieſsend vernagelt und alle Fugen mit Werg ausgeschlagen, damit dem Ausdringen des Wassers aus den Schaufeln gewehrt wer-

de. Es ist bey diesem Einhängen des Rades gehörige Aufmerksamkeit zu tragen, daſs alle Kreuze mit der Welle einen vollkommenen rechten Winkel machen, und folglich nicht schief oder auf eine Seite hängend gestellt werden, weſswegen denn im erforderlichen Falle mit der Verkeilung geholfen werden muſs. Der krumme Zapfen hat vier Theile: den Bläuel Fig. 7 a, der vorbesagter Maſsen in die Welle eingezogen wird; den Hals d, der sich mit dem Rade auf dem Pfadeisen umdreht; den Arm e und die Warze f, woran die Korbstange als die Directionslinie der Bewegung angebracht ist; und damit dieselbe nicht herunter fallen könne, so hat die Warze ein Loch, wodurch ein Vorstecknagel g gesteckt wird. Der Arm ist von verschiedener Länge, und dessen Länge doppelt genommen gibt die Höhe des Hubes. Es ist aber zu merken, daſs eine groſse Länge des Armes niemahls vortheilhaft ist; denn da nach dem 523. §. die Kraft des Rades so viele Mahle vergröſsert wird, als der Arm des krummen Zapfens in dessen halben Durchmesser enthalten ist, so ist leicht einzusehen, daſs, je länger der krumme Zapfen ist, man desto mehr an der Kraft des Rades verliere. Denn was die Höhe des Hubes betrifft, so kann solche auch bey einem kurzen Arme zu Stande gebracht werden. Es ist daher ein krummer Zapfen von 18 bis höchstens 24 Zoll, welche Länge der an der hiesigen Kunst hat, einem längern sehr vorzuziehen. Die krummen Zapfen sind übrigens

entweder von gegossenem Metalle, welche die besten und dauerhaftesten sind, oder von geschmiedetem oder gegossenem Eisen, welche letzteren die schlechtesten und dem Brechen mehr als die andern unterworfen sind.

§. 527.

Es ist zwar meistens gewöhnlich, daſs man einem Kunstrade nur einen krummen Zapfen gibt. Indessen kann in erforderlichen Umständen auf die andere Seite der Welle statt des Wellzapfens auch noch ein krummer Zapfen angebracht, und hierdurch eine doppelte Wasserhebung vorgerichtet werden. Hierzu gehört aber mehr Aufschlagwasser und ein breiteres Rad, in dessen Schaufeln eine gröſsere Wasserschwere liegen kann.

§. 528.

Wenn man durch ein Kunstrad eine schwere Last zu heben hat, und folglich viel Wasser in die Schaufeln bringen muſs, so ist es allezeit besser, wenn der Kranz in seiner inwendigen Lichte breiter gemacht wird, als wenn man ihm eine mehrere Höhe gibt. Denn in einem tiefen Kranze liegt das Wasser näher an dem Ruhepuncte, und es geht folglich ein Theil der Kraft verloren, der durch die mehrere Entfernung von diesem Puncte erhalten wird. Dessen nicht zu erwähnen, daſs hierzu breitere Krümmlinge genommen werden müssen, und folglich das Rad eine gröſsere Schwere bekommt.

§. 529.

Die Schufsrinne, durch welche das Wasser auf das Rad läuft, mufs nicht breiter gemacht werden, als die inwendige Lichte des Rades zwischen den zwey Kränzen ist, damit das Wasser nicht an den Seiten vergeblich herunter laufe. Man läfst das Wasser am besten in die vierte Schaufel fallen, weil ein näherer Einfall an der Perpendicularlinie wegen des geringen Abstandes von dem Ruhepuncte unnütze, ein weiterer aber wegen Verlierung eines Theiles der Wasserschwere und der Kraft schädlich wäre. Damit aber von dem auffallenden Wasser um so weniger seitwärts sich was versprudeln könne, so wird auf beyden Seiten des Kranzes ein Vorschufs von Bretern aufgenagelt, der bey 3 Zoll über den Kranz heraus steht.

§. 530.

Es ist im Vorhergehenden gesagt worden, dafs die Schwere des Wassers, welches in den Schaufeln liegt, die eigentliche Kraft des Rades ausmache, und dafs diese Kraft so viele Mahle vermehrt werde, als die Länge des krummen Zapfens in dem Abstande der Wasserschwere enthalten ist. Nun ist aber dieser Abstand in einer jeden Schaufel unterschieden, weil das Wasser in jeder Schaufel in einer senkrechten Linie druckt. Wenn man also die Kräfte eines Kunstrades berechnen will, so ist es erstlich nöthig, dafs man die eine Hälfte desselben nach dem Mafsstabe ordentlich aufzeichne, und den Wasserstand

jeder Schaufel von der obersten Einflufsschaufel bis zur untersten Ausgufsschaufel anzeige, wie solches die erste Figur der XIII. Kupfertafel zeigt. Man mufs alsdann den Cubikinhalt des Wassers in jeder Schaufel berechnen, und solchen in das Gewicht schlagen. Hernach zieht man aus dem Mittelpuncte einen Radium f, und läfst von jeder Schaufel eine Perpendicularlinie g auf diesen Radium fallen, welches auf gleiche Art von den untern herauf geschieht. So viel nun der Abstand des krummen Zapfens h in jedem einzelnen Momente der Schaufeln oder in jedem Abstande von einer jeden senkrechten Linie enthalten ist, so viele Mahle wird die Kraft dieser Wasserschwere vermehrt, und wenn alle Momente zusammen addiret werden, so macht ihre Summe die ganze Kraft des Rades aus. Indessen kann man diese weitläufige Rechnung auf eine kürzere Art verrichten, die zwar nicht mit der allergenauesten, doch aber mit einer solchen Richtigkeit zutrifft, dafs man sich ihr ohne einen zu befürchtenden Nachtheil allezeit bedienen kann. Wenn man nähmlich die vierte Schaufel zur ersten Einflufsschaufel annimmt, so zeigt sich durch die Berechnung, dafs das in der halben Peripherie des Rades in sämmtlichen Schaufeln bis zur letzten Ausgufsschaufel liegende Wasser eben so viel im Cubikinhalte ausmacht, als wenn der vierte Theil von allen Schaufeln des Rades gänzlich und eben so, wie die erste Einflufsschaufel, mit Wasser angefüllt wäre. Wenn man also nur den

Cubikinhalt der ersten Einflufsschaufel berechnet, und solchen mit dem vierten Theile aller Schaufeln vervielfältiget, so hat man die wirkliche Wasserschwere. Diese multiplicirt man mit der in dem halben Durchmesser des Rades enthaltenen Summe der Zapfenlängen, und setzt alsdann folgende Proportion: wie sich 30 zu 23 verhält, so verhält sich dieses ausgefallene Product zu der wirklichen Kraft, die zusammen genommen alle Momente der Schaufeln haben. Nach den bisher beschriebenen Mafsen der Länge, Breite und Tiefe der Schaufeln in einem sechsklafterigen Rade werden nun, wenn man auf eine oder die andere Art den Cubikinhalt berechnet, $20\frac{1}{2}$ Zentner Wasser in allen Schaufeln seyn. Der krumme Zapfen ist 2 Schuh lang, folglich ist seine Länge neun Mahl in dem halben Durchmesser des Rades enthalten; die Zahl mit $20\frac{1}{2}$ multiplicirt macht $184\frac{1}{2}$; wenn man nun diese Summe nach vorgedachter Proportionalzahl berechnet, so wird die wirkliche Kraft des Rades $141\frac{1}{2}$ Zentner ausmachen; wornach also die sämmtliche Last in den Kunstsätzen nebst allen Frictionen verhältnifsmäfsig eingerichtet werden müfsten. Indessen ist sowohl hier, als bey allen andern Maschinwerken zu bemerken, dafs die Last niemahls an die ganze Kraft reichen, sondern dafs man allezeit ein Uebergewicht der Kraft beybehalten müsse. Je gröfser dieses Uebergewicht ist, desto geschwinder wird die Last bewegt. Bey hiesigen Maschinen wird gemeiniglich ein Uebergewicht

von 8 Zentnern gegeben. Wäre aber bey einer neu zu erbauenden Kunst die Last des zu hebenden Grubenwassers vermöge seines Zuflusses in 24 Stunden, und vermöge der Höhe aus der Teufe bis auf den Erbstollen, und folglich auch vermöge der einzurichtenden Weite der Kolbenrohre bekannt, so würde, wenn man die aus sämmtlichen Momenten gefundene Summe der Zapfenlängen in die Last dividirt, der Quotient die erforderliche Kraft oder Wasserschwere geben, die in den Schaufeln liegen müſste; weil aber die Frictionen an einer solchen Kunst immer beträchtlich sind, so muſs das Gewicht derselben noch dazu addirt werden, und diese Summe gibt alsdann die Schwere des Wassers an, die in den Schaufeln liegen muſs; folglich muſs hiernach die Weite und Tiefe der Schaufeln bestimmt werden, damit sie den nöthigen cubischen Wasserinhalt bekommen. Um solches mit einem Beyspiele zu erläutern, so sey die Wasserlast in den Sätzen und etwa sonst noch an den Schacht- und Zugstangen und andern Theilen des ganzen Hebezeuges nebst der Reibung des Wassers in den Sätzen, und der Reibung der Kolben, welche gesammte Reibung man gemeiniglich als den dritten Theil der Last annimmt, zusammen 100 Zentner, wie wohl nicht zu läugnen ist, daſs dieses Verhältniſs der Friction ziemlich unbestimmt und willkührlich angenommen wird, indem solche bey Kunstsätzen, die in mechanischer Vollkommenheit errichtet sind, wohl gewiſs

weniger, im Gegentheile aber auch wohl um ein Beträchtliches mehr beträgt. Das zu erbauende Kunstrad sey vermöge des genugsamen Wasserfalles auf 6 Klafter hoch, und der krumme Zapfen auf 2 Schuh lang angetragen, so wird die Summe des Abstandes aller Zapfenlängen oder aller Momenten der Schaufeln $6\frac{9}{10}$ betragen, folglich würde eine Kraft von $14\frac{1}{2}$ Zentner nöthig seyn. Nun wollen wir beyläufig annehmen, dafs die Frictionen der Kunst selbst 4 Zentner betragen, so würde also die Summe der Kraft, ohne dem nöthigen Uebergewichte, in den Schaufeln $18\frac{1}{2}$ Zentner ausmachen müssen, wornach also ihr cubischer Inhalt zu bestimmen wäre.

§. 531.

Wenn man die Frictionen einer solchen Kunst wissen will, so mufs man die Schwere des Rades und aller derjenigen Theile wissen, die in Zapfen laufen; und die Friction mufs alsdann nach dem allgemeinen Lehrsatze berechnet werden, dafs die Kraft, die mit der Friction das Gleichgewicht hält, sich zu der Gröfse der Friction verhalte, als wie der Abstand der Reibung zu dem Abstande der Kraft, wobey zu bemerken ist, dafs bey stehenden Zapfen das Drittel, und bey liegenden die Hälfte der Last angenommen wird. Da aber die Reibung der liegenden Zapfen vermindert wird, je näher die Friction an den Ruhepunct gebracht wird, so mufs dieselbe, wenn die Pfadeisen einen weiten Zirkelschnitt haben, nur nach denjenigen Puncten der Zapfen be-

rechnet werden, welche auf die Pfadeisen wirklich aufdrucken. Denn es ist schon bey den Premskünsten angeführt worden, daſs man sich irren würde, wenn man die Friction nach der ganzen Dicke der Zapfen berechnen wollte. Indessen bleibt es wohl allezeit schwer, alle Frictionen an einer Kunst auf das genaueste zu berechnen, und man muſs immer mit einem beyläufigen Ueberschlage zufrieden seyn, besonders da gar vieles auf das fleiſsige Schmieren ankommt, und da an einer neu erbauten Kunst wegen der Rauhigkeit der Theile die Friction immer gröſser ist, als an einer, die schon lange Zeit geht, und wo sich die reibenden Theile glatt geschliffen haben.

§. 532.

Je geschwinder die Schaufeln eines Rades mit der nöthigen Wasserschwere angefüllt werden, desto geschwinder geht das Rad um; je mehr also die Kunst in einer Minute Hübe machen soll, desto gröſser muſs der Zufluſs des Aufschlagwassers in eben dieser Zeit seyn. Wenn man nun rechnen wollte, daſs das Rad bey dem Drucke einer Wasserschwere ein Mahl umgeht, so würde ein sechsklaftriges Rad mit $20\frac{1}{2}$ Zentner Wasserschwere, wenn es in einer Minute fünf Mahl umgehen soll, in 24 Stunden 164000 Eimer Wasser brauchen; indessen würde dieses nur seine Richtigkeit haben, wenn das Rad mit voller Last beschwert, und kein Uebergewicht der Kraft vorhanden ist. Denn die

Geschwindigkeit des Rades steht mit der Last allezeit in gewissem Verhältnisse; und bey einer geringern Last würde das Rad bey besagter Menge Wassers entweder in einer Minute mehr als fünf Mahl umlaufen, oder man würde bey einem fünfmahligen Umlaufe diesen Wasserzufluſs nicht nöthig haben. Es ist auch noch überdieſs zu merken, daſs die Centrifugalkraft des Rades die Geschwindigkeit desselben befördert, welche um so mehr vergröſsert wird, je geringer die angebrachte Last ist; und eben so trägt der Stoſs des Wassers aus der Schuſsrinne etwas zur mehrern Geschwindigkeit bey; man hat daher bey einem hiesigen Kunstrade in 24 Stunden nur 124000 Eimer nöthig gehabt.

§. 533.

Bey dem krummen Zapfen ist noch dessen ungleiche Bewegung zu merken, da er nähmlich damahls, wenn er mit der Directionslinie der Last parallel läuft, die ganze Last, auſser diesem Stande aber gar nichts zu heben hat, und daſs sich folglich seine anzuwendende Kraft von Punct zu Punct beständig ändert. Wiewohl man nun gesucht hat, dieser ungleichen Bewegung durch allerley Erfindungen abzuhelfen, so haben doch solche im Groſsen die versprochene Wirkung noch niemahls leisten wollen.

§. 534.

Die Korbstange in der XIV. Kupfertafel Fig. 1 und 2 a ist ein langes Stück Holz, an dem obern Tab. XIV.

Ende 14 Zoll breit und 8 Zoll dick, gegen das untere Ende aber verjünget. In dem obern Ende ist ein Loch mit einer eisernen Büchse ausgefüttert, worein die Warze des krummen Zapfens gesteckt wird. An ihrem untern Ende ist ein Stangeneisen Fig. 2 c mit Flügeln, zwischen welche die Korbstange gefaſst, und mit Schrauben und Ringen befestigt wird. Oben ist sie mit eisernen Schienen belegt, und mit etlichen Ringen umzogen d.

§. 535.

Es ist in Ansehung der Maschine nicht gänzlich einerley, ob man die Korbstange lang oder kurz macht. Wenn ein Rad über dem Schachte steht, daſs die Korbstange senkrecht hinunter hängt, und gleich unmittelbar mit den Schachtstangen verbunden ist, so ist ihre Länge willkührlich, weil alsdann die Schachtstangen selbst als eine fortlaufende Korbstange anzusehen sind. Wenn aber das Rad in einer Entfernung von dem Schachte steht, und folglich die horizontal liegende Korbstange erst durch ein anderes Mittelding mit den Schachtstangen verbunden werden muſs, so hat man gefunden, daſs die Korbstange mit der Länge des krummen Zapfens in einem gewissen Verhältnisse stehen müsse, weil sie, besonders wenn sie kurz ist, eine sehr ungleiche Bewegung gegen die Hauptschwinge bekommt, und dadurch ein Rücken und Stoſsen verursacht. Es soll daher die Länge des krummen Zapfenarms wenigstens dreyzehn Mahl in der Länge der Korbstan-

ge enthalten seyn, damit der Winkel, den sie bey der gröſsten Erhöhung und Vertiefung des krummen Zapfens beschreibt, an der Hauptschwinge scharf zu laufe, und von der wagrechten Linie nicht so sehr untertchieden sey. Wenn sie länger ist, so ist es zwar zu dieser Absicht noch besser; allein sie schwankt bey einer groſsen Länge zu sehr, und dadurch wird abermahl ein Stoſsen verursacht, dessen nicht zu erwähnen, daſs sie alsdann den krummen Zapfen mit mehrerer Last beschwert, und dem Brechen unterworfen ist.

§. 536.

Wenn das Rad nur so weit vom Schachte steht, daſs die Korbstange bis dahin reicht, so muſs solche mit den Schachtstangen durch ein bewegliches Mittel, an welchen beyde hängen, verbunden werden. Diesem hat man nun verschiedene Gestalten gegeben. Unter allen aber ist wohl die in Schemnitz gebräuchliche Vorrichtung, wo die Schachtstangen an einem kleinen so genannten Zirkelwagbaum hängen, die beste. Wenn ein Kunstrad über dem Schachte steht, und die seiger hinunter gehende Korbstange gleich mit den Schachtstangen verbunden ist, so wird der Hub in den Kunstsätzen durch deren Auf- und Niederziehen verrichtet. Da nun der krumme Zapfen in seiner Bewegung einen Zirkel beschreibt, so geschieht das Auf- und Niedergehen allezeit in einer schiefen Linie, wodurch folglich die Zugstange an dem Ausguſsrohre des Satzes anstreift, besonders

wenn solches nahe ist. Ein Gleiches geschieht, wenn das Rad neben dem Schachte steht, und die Korbstange oder das Feldgestänge mit den Schachtstangen durch ganze oder halbe Kreuze verbunden wird; denn da diese Kreuze in ihrer Bewegung allezeit ein Zirkelstück beschreiben, so werden die Schachtstangen ebenfalls in einer schiefen Linie bewegt; dieser ungleichen Bewegung wird nun durch vorgedachten Zirkelwagbaum gänzlich abgeholfen. Derselbe besteht in der ersten Figur aus einem 2 Klafter langen Stück Holz a, welches in seinem Mittelpuncte mit einem heraus gehenden Zapfen b in Pfadeisen beweglich ist; von dem Mittelpuncte geht ein 6 Schuh hoher Stengel c im rechten Winkel heraus, der am obern Ende ausgelocht, und mit Bügeln und Ringen beschlagen ist. Hierin sind Augeisen d angebracht, worin dieser Wagbaum entweder mit der Korbstange und einer Hauptschwinge selbst, oder durch ein Feldgestänge zusammen gehängt ist, indem die eisernen Stangen e in vorgedachten Augeisen mit einem Stecknagel befestigt sind. An dem äufsersten Ende aber über dem Schachte ist der 6 Schuh hohe Krümmling f, über welchen die an einer eisernen Stange g befestigten Uhrketten h, deren Beschaffenheit man in der dritten Figur deutlicher sieht, und die oben auf dem Krümmlinge bey i mit einem Nagel fest gemacht sind, hinunter hängen, und woran die Schachtstangen k durch Stangeneisen angemacht sind; da nun bey dem Auf- und Niedergehen der

Schachtstangen die über die Krümmlinge herab hängenden Uhrketten allezeit einen gleichen Abstand von dem Centro des Wagbaumzapfens behalten, so müssen sich auch die Schachtstangen immer in einer geraden senkrechten Linie ohne seitwärtige Verschiebung bewegen.

§. 537.

Wenn das Kunstrad wegen Ermanglung des Wasserfalles von dem Schachte so weit weg gesetzt werden mufs, dafs die Korbstange nicht bis zu derselben reichen kann, so wird alsdann die Korbstange und vorgedachter Wagbaum mit einem Feldgestänge zusammen verbunden; dieses besteht aus der grofsen Hauptschwinge oder dem hierorts so genannten stehenden Wagbaum l, den kleinen Schwingen oder Schwingarmen m, den Feldstangen selbst n, und den Böcken o mit den Strecklinien oder Strafsbäumen p.

§. 538.

Die Hauptschwinge Fig. 4 ist ein 13 Schuh langes, 14 Zoll dickes und 10 Zoll breites Stück Holz, welches in der Mitte einen durchlaufenden Zapfen a hat, und auf demselben in Pfadeisen beweglich ist. An beyden Enden wird es 20 Zoll lang ausgelocht b; an dieser Auslochung bekommt es auf jeder Seite ein Augeisen c, die mit eisernen Ringen befestigt werden. Jedes Augeisen hat drey Augen, in deren eines sowohl die Korbstange auf einer Seite, als die Feldstangen auf der andern eingehängt

werden. Die Mehrheit der Augen dient dazu, daſs dadurch der Hub länger oder kürzer gemacht werden könne; wenn nähmlich die Korbstange in ein höheres oder niederes Auge gehängt wird, und dadurch die Hauptschwinge in ihrer Bewegung einen gröſsern oder kleinern Zirkelschnitt beschreibt.

§. 539.

In dieser Hauptschwinge wird das Feldgestänge, und zwar in doppelter Linie, nähmlich oben eines und unten eines, eingehängt. Die Feldstangen Fig. 6 sind 4 Zoll dicke und 5 Zoll breite tannene Stangen, wovon die erste an dem einen Ende mit einem Stangeneisen in dem Auge der Hauptschwinge mittelst eines Hängnagels hängt, an ihrem andern Ende aber hat sie, wie alle übrige an beyden Enden haben, eingeschnittene Kämme a, wodurch sie auf gleiche Art, wie die Schachtstangen, zusammen geschlossen, und mit umlegten eisernen Ringen befestigt sind; wie denn diese Verbindung ebenfalls ein Schloſs genannt wird. Weil aber das Feldgestänge bey einer groſsen Länge sich biegen, und dem Brechen unterworfen seyn würde, so werden sie durch Hülfe der Schwingen oder Schwingarme bis an den gehörigen Ort geführt. Diese Schwingen Fig. 5 und 6 b sind 12 Schuh lange, 10 Zoll breite und 4 Zoll dicke, an beyden Enden bey 16 Zoll lang und 6 Zoll breit ausgestemmte buchene Stücke Holz, die in der Mitte durch eine 2 Schuh lange Axe c durch laufen, woran an beyden Enden Za-

pfen d sind, womit sie sich in kleinen Pfadeisen auf den auf den Böcken liegenden Strecklingen e bewegen. In den ausgestemmten Oeffnungen liegen die Feldstangen, und damit sie sich in solchen leichter hin und her bewegen können, so ist in das obere Gestämme ein Schuh f, und in das untere eine kleine Walze g angebracht, worauf sie hin und her schieben. Diese Schwingen stehen gemeiniglich in einer Strecke von 4 Klaftern aus einander.

§. 540.

Weil vorgedachter Maſsen die Schwingen mit ihren Axen eine erhöhte Unterlage haben müssen, worauf sie mit den Zapfen ruhen, so werden alle 2 bis 3 Klafter Böcke nach der Quere aufgestellt, Fig. 5 h, und auf solche in 4 Linien tannene Bäume, die man Strecklinge nennt, befestigt. Dieses zusammen hängende Gerüste dient nebst dem vorbesagten Gebrauche auch dazu, daſs man an dem Feldgestänge das Nöthige handthieren kann. Die Böcke müssen in der Erde mit Unterlagen und Seitenspreitzen gut befestigt werden, und mit einander eine fortlaufende Höhe ausmachen, damit die Feldstangen in einer geraden Linie, es mag nun solche ebensöhlig oder auf- oder unterwärts gehen, fort schieben können; denn wenn hierauf nicht Acht gegeben wird, so entstehen Brüche. Hauptsächlich aber muſs alle Aufmerksamkeit angewendet werden, daſs die ganze Kunst durchaus in gleichen und richtigen Winkeln spiele. Sämmtliche Zapfen an allen Schwingen

müssen in dem Mittelpuncte ihrer Länge angebracht, und das obere und untere Feldgestänge gleich weit von diesem Mittelpuncte entfernt seyn, damit die Länge der obern und untern Bewegung gleich werde, und der äusserste Punct ihrer Bewegung sich von der mittlern Linie auf beyden Seiten gleich weit entferne.

§. 541.

Ein Feldgestänge kann nicht allezeit so angebracht werden, dass es in einer geraden Linie fort schiebt, sondern man muss es zuweilen brechen, wenn es nähmlich über eine Anhöhe hinauf, und von da wieder herunter bis zum Kunstschachte geführt werden muss. Hier ist nun gute Aufmerksamheit nöthig, dass das ganze Feldgestänge in seinen gehörigen Winkeln arbeite, wenn man nicht an dem Hube verlieren, und zugleich den Brüchen unterworfen seyn will. Es müssen daher folgende Regeln beobachtet werden, worauf sich das in der ersten Figur vorgestellte gebrochene Feldgestänge bezieht. Statt der Hauptschwinge l wird ein Kreuz angebracht, welches aus zwey solchen in einander verbundenen Holzschwingen besteht, in deren Mittelpunct der Zapfen ist. Der erste von diesen zwey Kreuzarmen l muss mit dem perpendiculär stehenden krummen Zapfen eine parallele Richtung haben, und gleichfalls perpendiculär stehen. Der zweyte aber q muss mit dem den Berg hinauf laufenden Stege p einen rechten Winkel machen. Wenn sodann das Feld-

gestänge wieder über den Berg hinunter geführt werden muſs, so kommt da, wo die Brechungslinie anfängt, wieder ein Kreuz, dessen eine Schwinge r mit dem hinauf laufenden, und die andere s mit dem herunter laufenden Stege einen rechten Winkel macht. Unweit dem Schachte, wo das Feldgestänge wieder ebensöhlig geführt werden kann, wird das letzte Kreuz angebracht, woran der eine Arm t sowohl, als der Stengel des Zirkelwagbaumes c perpendiculär, der andere Arm aber u mit dem herunter laufenden Stege im rechten Winkel stehen muſs. In diesen sämmtlichen Kreuzen, welche man auch Bruchschwingen nennt, werden die Feldstangen jederzeit mit Stangeneisen an Hängenägel in die an den Armen befindlichen Augeisen eingehängt.

§. 542.

Es fallen Gelegenheiten vor, wo man das Feldgestänge auf die Seite nach einer andern Weltgegend brechen muſs. In diesem Falle wird auf dem Puncte des Bruches ein so genannter in der 7. Figur nach dem Prospect, und in der 8. nach dem Grundrisse vorgestellter Wendebock aufgestellt, welcher eine in dem dazu nöthigen Gerüste stehende Welle ist, so sich unten und oben mit einem eisernen Spindelzapfen Fig. 7 a in einer eisernen Spur bewegt. Er ist mit zwey heraus gehenden Armen Fig. 7 u. 8 b versehen, worin sich wie bey den Schwingen Einschnitte befinden, worin die Feldstangen mit ihren Stangeneisen an Hängenägel eingehängt werden. Diese Arme müssen

ebenfalls in einem richtigen Winkel heraus stehen; und zwar müssen diejenigen, woran die von der Korbstange her laufenden Feldstangen hängen, mit der Korbstange einen rechten Winkel; die andern aber, woran die nach dem Schachte laufenden Feldstangen hängen, mit dieser letztern Linie ebenfalls einen rechten Winkel machen. Wenn bey gebrochenen Feldgestängen auf die richtigen Winkel gehörige Aufmerksamkeit verwendet wird, so kann eine Stangenkunst in allerley gebrochenen Linien über Berg und Thal gerade und seitwärts geführt werden, ohne dafs dadurch etwas von dem Hube verloren geht. Es geschieht übrigens auch wohl, dafs selbst in der Grube dergleichen Feldgestänge von dem Kunstschachte durch Strecken durchgeführt werden, um aus entfernten Abteufen das Wasser zu heben. Sie werden mit liegenden Wendeböcken an die Schachtstangen verbunden, und entweder einfach, oder auch wohl doppelt bis an den erforderlichen Ort geführt; und es ist hierbey alles dasjenige zu bemerken, was von den Feldgestängen über Tags gesagt worden ist.

§. 543.

Eine Stangenkunst, oder überhaupt ein Kunstrad hebt entweder in ein, zwey, oder auch wohl in mehreren Sätzen das Grubenwasser. Ist nur ein Satz erforderlich, so darf nur ein Zirkelwagbaum vorgerichtet werden; bey zwey Sätzen aber sind zwey nöthig. Wenn indessen das Rad nach einem solchen Verhältnisse gemacht ist, dafs es eine genugsame

Wasserschwere in seinen Schaufeln fassen kann, und wenn es wegen des starken Grubenwasserzuganges nöthig ist: so können auch an ein Kunstrad vier Sätze angehängt werden; und in diesem Falle ist es nöthig, daſs der Zirkelwagbaum mitten über den Schacht gestellt, und an dem andern Ende gleichfalls ein Krümmling angebracht, folglich derselbe doppelt gemacht werde.

§. 544.

Die Kunsträder werden nicht allein über Tags, sondern auch in die Grube selbst neben dem Schachte gesetzet; und hier können, wenn es erforderlich ist, mehrere Räder eines über das andere gehängt werden, wo das Aufschlagwasser von einem auf das andere fällt. Es müssen zu diesem Ende die erforderlichen Radstuben auf eben die Art, wie die Füllörter ausgebrochen, und wo kein festes Gestein ist, verzimmert werden. Es versteht sich hierbey von selbst, daſs bey dieser Vorrichtung die Grube mit einem Erbstollen versehen seyn muſs, wo die Aufschlagewasser wieder auslaufen. Sie werden gemeiniglich bey einem, mit einem verkehrten Falle dazu vorgerichteten, höhern Stollen hinein geschlagen, und bey einem tiefern wieder ausgeführt. Man nimmt aber auch die Grubenwasser aus höhern Läufen und Strecken, die ohnehin bey dem Erbstollen umsonst ausflieſsen würden, mit zu Hülfe.

§. 545.

Endlich kommt noch bey den Kunsträdern zu

bemerken, daſs man solche zu einer doppelten Verrichtung, nähmlich zum Wasserheben, und zum Bergausfördern brauchen kann. Wenn man nähmlich ein Kehrrad mit einem Seilkorbe bauet, wie solches im vorigen Kapitel beschrieben worden, und in die Welle einen krummen Zapfen mit einer angehängten Korbstange einziehet: so kann bey genugsamem Aufschlagewasser Wasser gehoben, und die Bergfördernifs zugleich bestritten werden.

§. 546.

Zu den Kunsträdern über Tags gehören, so wie zu allen übrigen Rädern, Radstuben. Diese werden entweder gemauert, oder von Holz gezimmert. Wofern die Sohle einer Radstube nicht etwa in festen Felsen auszusprengen kommt: so muſs doch wenigstens für die Mauer ein gutes und genug tiefes Fundament gesucht werden. Man muſs von der Sohle herauf groſse und sich gut schlieſsende Steine zum Mauern erwählen, die durch das Wasser nicht leicht ausgewaschen werden können. Wenn ein Rad nahe an einer Grube steht, so ist dem bloſsen Grunde, er mag beschaffen seyn, wie er will, niemahls zu trauen; und man muſs immer fürchten, daſs durch Oeffnungen, Ablösungen, und durch ein klüftiges Gebirge dem Grubenbaue Wasser zusitze: es muſs daher die Sohle der Radstube nach aller Möglichkeit dagegen gesichert werden. Dieses geschieht am besten, wenn man sie bey 2 Schuh hoch mit gutem zähen Letten auf das beste verstaucht. Hierauf wer-

den alsdann Grundsohlen über die Quere der Radstube gelegt, deren beyde Enden in die Seitenmauern mit eingemauert werden. In die Seitenmauern selbst, die jederzeit eine hinlängliche Stärke haben müssen, werden einige Schuh von der Sohle herauf lange Stücke Holz mit eingemauert; und alsdann wird die gestauchte Sohle mit genau an einander schliefsenden Pfosten überlegt, die auf gedachte Grundsohlen genagelt werden. Die Fugen aber werden mit Werg oder Moos verstopft, und mit Leisten und kleinen Klammern übernagelt: sämmtliche Seitenwände werden einige Schuh hoch herauf gleichfalls mit Bretern überkleidet, die auf die eingemauerten Holzstücke genagelt werden: wodurch also das Durchdringen des Wassers und das Unterwaschen der Mauern gehindert wird. Es ist auch nach Umständen nöthig, dafs diese Verstauchung und Verstopfung noch ein gutes Stück in dem Ausflufsgraben hinaus und so weit verlängert werde, bis man es in gewöhnlichen versicherten Wassergräben weiter führen kann.

§. 547.

Die Radstuben werden auf diese Art entweder nur bis unter die Welle des Rades gemauert, das Uebrige hinaufwärts von Holz gebaut, und mit Bretern verschlagen, oder sie werden auch wohl ganz bis oben hinaus gemauert. Da, wo die Welle zu liegen kommt, werden die eichenen Zapfenklötze mit ihren Pfadeisen eingelegt, und es werden daselbst in der Mauer Oeffnungen von einigen Schuhen

in der Lichte gelassen, wodurch man im nöthigen Falle die Welle einziehen, und wegen andern Handthierungen zum Rade kommen kann. Bey diesen Oeffnungen pflegt man im Winter einen Ofen mit eisernen Röhren vorzurichten, wo man durch Heitzen das Einfrieren des Rades verhindern kann. Seit einiger Zeit hat man sich aber hier zu dieser Absicht eines sehr wenig kostspieligen Mittels bedient: wenn nähmlich aus solchen Schächten, neben welchen Kunst- oder Premsräder stehen, die Wetter ausziehen, so werden diese, weil sie wegen den Grubendünsten allezeit warm sind, durch eine Röhre in die Radstube geleitet, die dann das Einfrieren des Rades verhüthen.

§. 548.

Die Radstuben sollen eine geräumige Weite haben, und in der Lichte bey 7 Schuh, bey Premskünsten aber noch etwas breiter seyn, damit man, wenn etwas bricht und auszubessern ist, gehörig darin handthieren könne. Wenn sie nicht schon in einem andern Gebäude stehen, so muſs man sie in ein ordentliches Gebäude einschlieſsen, ein Dach darauf setzen, und über dem Rade einen Boden legen, auf welchen man die Einfluſsrinne auf das Rad leitet, oder auch, besonders bey Premskünsten, den Wasserkasten darauf setzt, worin die Ausguſslöcher mit ihren Thürln sind.

§. 549.

Wenn man Radstuben von Holz macht, so muſs

gutes starkes Eichenholz dazu genommen werden. Man führt sie in Form eines Schrotes beynahe wie einen ganz ausgezimmerten Schacht seiger in die Höhe, und verstaucht hinter der Zimmerung einen Raum von ein Paar Schuhen sehr gut mit Letten. Die Sohle wird auf gleiche Art vorgerichtet, wie es bey den gemauerten Radstuben vorgeschrieben worden ist. Da indessen dergleichen Radstuben wegen Verfaulung des Holzes, besonders wenn eine Kunst nicht beständig im Gange ist, und daher das Holz bald naſs bald trocken wird, von keiner langen Dauer sind, so ist die Mauerung der Radstuben vorzüglich anzurathen.

§. 550.

Ungeachtet zwar die Gräben das nöthige Aufschlagewasser allgemein den Künsten zuführen, so leidet es doch nicht allezeit die Situation, daſs ein Kunstrad so nahe an den Berg, woran der Graben gezogen ist, gestellt werden kann, daſs man solches von dem Graben nur in einer Rinne auf das Rad herüber leiten könne, sondern man ist oft gezwungen, solches in einer gewissen Weite in einer hölzernen Wasserführung, die man ein Gefluder nennt, auf das Rad zu leiten. Ein solches Gefluder Fig. 1 Tab. IX. wird aus eichenen Spundstücken und Pfosten, die man hierorts Federn nennt, zusammen gesetzt. Man macht sie in Ermanglung des eichenen Holzes wohl auch aus Tannenholz, welches aber von keiner langen Dauer ist. Die Spundstücke a wer-

den aus dem Ganzen, wie eine Rinne, jedoch in einer rechtwinkligen Gestalt, ausgehauen, und diese machen das beyderseitige Eck von dem Gefluderboden aus. Zwischen diesen beyden Spundstücken kommt eine Pfoste b in der Breite, als es die Weite des Gefluders erfordert; auf beyden Seiten werden gleichfalls Pfosten c auf die Spundstücke aufgesetzt, und damit das Gefluder in der nöthigen Höhe erhöht. Die Spundstücke und Pfosten werden da, wo sie auf einander gesetzt werden, auf das geradeste abgehobelt, dafs sie sehr gleich und eben auf einander stehen, und werden auf solche Art mit einander verbunden, dafs in dieser ihrer Holzdicke 6 Zoll tiefe Löcher gebohrt, und hölzerne Nägel eingeschlagen werden, die in beyde Stücke eingreifen, womit also beyde Stücke fest auf einander zusammen geschlagen werden. Alle Fugen werden sodann mit eingeschlagenem Werge auf das beste vermacht, und Leisten mit Klammern darüber genagelt. Das ganze Gefluder steht in hölzernen Zwangen d, die um dasselbe angelegt werden, und es fest zusammen halten. Das ganze Gefluder wird mit einem gehörigen Wasserfalle entweder auf hölzerne Böcke gestellt, oder es wird vielmehr mit weit gröfserem Vortheile, weil die Böcke bald zu Grunde gehen, auf gemauerte Pfeiler gesetzt, wie solche bey der 1. und 2. Figur bey e mit angezeigt sind.

§. 551.

Uebrigens mufs bey allen Kunst- und andern

Rädern, und überhaupt bey allen denjenigen Theilen einer Kunst, die in Zapfen beweglich sind, das fleiſsige Schmieren nicht vergessen werden; da es leicht einzusehen ist, daſs die Frictionen hierdurch sehr vermindert werden. Diese Kunstschmiere besteht aus vermischtem Theere und Inschlitt.

§. 552.

Ungeachtet die oberschlächtigen Räder in den Bergwerken die gemeinsten sind, so gibt es doch auch Gelegenheiten, wo man unterschlächtige bauen kann und muſs. Da bey einem unterschlächtigen Rade das Wasser nur durch den Stoſs wirkt, den es durch seine über eine schiefe Fläche im Herunterlaufen erlangende Geschwindigkeit ausübt: so gehöret hierzu weit mehr Wasser, als zu einem oberschlächtigen Rade; daher muſs vor dessen Erbauung gehörig untersucht werden, ob man in Verhältniſs der zu hebenden Last Wasser genug habe, die erforderliche Kraft zu Ueberwältigung der Last zuwege zu bringen. Es muſs daher nicht allein der Fall des Wassers nivellirt werden, um zu wissen, wie hoch man den Aufschuſs des Wassers auf die untersten Schaufeln des Rades machen könne; sondern es muſs auch die in einer gewissen Zeit zulaufende Menge des Wassers abgemessen werden, damit der Einlaſs hiernach verhältniſsmäſsig gemacht werden könne.

§. 553.

Der Bau der unterschlächtigen Räder ist mancherley: hauptsächlich aber sind sie darin von den

oberschlächtigen unterschieden, daſs ihre Schaufeln in geraden, von dem Centrum der Welle herabgehenden Radiis eingesetzt sind. Die Schaufeln werden entweder auf einen breiten Kranz des Rades aufgesetzt, daſs sie also frey heraus stehen; oder sie werden nach Art der oberschlächtigen Räder zwischen zwey Kränze eingesetzt, wobey aber das Rad inwendig keinen Boden bekommt. Die erste Art ist mehr bey kleinen, und die zweyte bey groſsen, wohin auch die Kunsträder gehören, gewöhnlich. Die Kranzstücke werden doppelt genommen, mit einem schrägen Einschnitte ausgefalzt und in einander geschiftet. Da aber, wo die Radarme inwendig in den Kranz kommen, wird sowohl der Kranz, als die Radarme ausgenommen, und gleichfalls in einander geschiftet. Alles wird sodann, wenn das Rad eingehänget wird, mit Nägeln gehörig befestigt. Die Radarme schlieſsen sich, wie bey oberschlächtigen Rädern um die Welle herum, und der krumme Zapfen nebst den Wellzapfen wird auf gleiche Art eingezogen.

§. 554.

Die Länge und Höhe der Schaufeln muſs sich nach dem Aufschlagwasser richten. Man hat berechnet: daſs, wenn ein unterschlächtiges Rad in seiner mechanischen Vollkommenheit umlaufen soll, seine Bewegung ein Drittel von derjenigen Geschwindigkeit seyn muſs, welche das gegen die Schaufeln herunterlaufende Wasser hat. Da nun folglich das an den Schaufeln liegende Wasserquadrat drey Mahl

so groſs ist, als das Quadrat des herunterschieſsenden Wassers, so müssen auch die Schaufeln in ihrem Quadratinhalte drey Mahl so groſs seyn: denn wären sie kleiner, so würde das Wasser über die Schaufeln unnütz weglaufen; und wären sie gröſser, so würde das Rad eine unnöthige gröſsere Schwere bekommen. Man darf also nur den Quadratinhalt des über das Gerinne herablaufenden Wassers wissen, um die Breite und Höhe der Schaufeln hiernach bestimmen zu können. Indessen, ob es zwar in diesem Falle einerley wäre, ob die Schaufeln höher oder kürzer, oder niedriger und länger wären, wenn sie nur den dreyfachen Quadratinhalt des Wassers hätten; so ist doch dabey zu merken, daſs, je höher das Wasser an den Schaufeln in die Höhe tritt, desto mehr nähert es sich dem Mittelpuncte der Welle oder dem Ruhepuncte, und je mehr geht folglich an dem Abstande der Kraft verloren. Es ist daher besser, wenn dieser Quadratinhalt in eine mehrere Länge der Schaufeln, als in ihre Höhe eingetheilt, und daher das Rad breiter wird.

§. 555.

Jede Schaufel des Rades wird als ein Hebel angesehen, welchen die daran druckende Kraft des Wassers fortstöſst. Es ist also leicht zu erachten, daſs je gröſser diese daran druckende Kraft in ihrem Quadratinhalte ist, und je länger der Abstand dieses Hebels von dem Ruhepuncte im Verhältnisse gegen den Abstand der Last ist; desto mehr muſs ein solches Rad

Kraft besitzen; je geschwinder aber der Herabfall des Wassers an die Schaufeln ist, desto geschwinder muſs das Rad umgehen, weil seine Bewegung ein Drittel von der Geschwindigkeit des Wassers ist. Hieraus folgt nun, daſs bey gleichem Aufschlagewasser gröſsere Räder mehr Last heben können, als kleine, und daſs man dem Herabfalle des Wassers die möglichste Geschwindigkeit geben müsse, wenn man eine geschwinde Wirkung der Maschine erhalten will. Da aber die Geschwindigkeit des Wassers sich vermehret, je abschüssiger die schiefe Fläche ist, worauf es hinunter läuft, so folgt auch, daſs das Gerinne mehr abschüssig als flach gemacht werden muſs.

Indessen hat dieses auch wieder sein Maſs und Ziel. Denn da das Wasser gegen eine Fläche seine gröſste Gewalt ausübet, die mit seinem Herabfalle im rechten Winkel ist: so muſs der Einfluſs auch nicht abschüssiger gemacht werden, als daſs das Wasser sich wider die erste mit Wasser völlig zu bedeckende Schaufel im rechten Winkel anlegen kann.

§. 556.

Nur die erste Schaufel, gegen die sich das Wasser im rechten Winkel anlegt, empfängt die gröſste Kraft oder den gröſsten Druck des Wassers: denn so bald die zweyte nachfolgende mit dem Wasser wieder in den rechten Winkel tritt, so liegt an der ersten nur dasjenige Wasser, welches zwischen die erste und zweyte eingesperrt ist. Hieraus folgt, daſs die Schaufeln nicht zu nahe an einander gemacht wer-

den müssen, weil sie sich sonst alle Augenblicke selbst decken, und eine die andere verhindert, die genugsame Kraft des Wasserstoſses zu empfangen. Die Anzahl derselben aber muſs nach der Höhe des Rades proportionirt werden. Es folgt auch ferner hieraus, daſs man sich irret, wenn man das Wasser gegen die Mitte des Rades an die Schaufel schlägt, und dadurch eine weit gröſsere Kraft zu gewinnen vermeint: denn das Wasser übt daselbst ebenfalls seine Kraft nur gegen die erste Schaufel aus, und das zwischen den tiefern Schaufeln eingesperrte Wasser kann nur noch etwas Weniges, bloſs in Betracht seiner Schwere, wirken. Indessen ist nicht zu läugnen, daſs das Rad in diesem Falle eine mehrere Geschwindigkeit bekömmt, weil daselbst ein stärkerer Abschuſs mit der Schaufel einen rechten Winkel macht. Da aber ein solcher Wasseraufschlag allezeit einen hohen Wasserfall voraussetzt, so würde es hier vortheilhafter seyn, ein oberschlächtiges Rad zu machen.

§. 557.

Die Kraft, die das Wasser gewinnt, wenn es über den schrägen Einfluſs gegen die Schaufel winkelrecht anstöſst, ist einer solchen Kraft gleich, als wenn es von dem obern Anfange des schrägen Einflusses, oder von dem Fachbaume in einer perpendiculären Höhe gerade herunter fiel. Wenn man also den Quadratinhalt dieser Wassersäule nach seiner seigern Höhe, und seine nach Maſsgab der durch die zunehmende Geschwindigkeit eines fallenden Kör-

pers zu erlangende Kraft berechnet: so hat man die Kraft des Wassers, die das Rad in Bewegung bringt, und diese Kraft, nebst derjenigen vermehrten Kraft, wenn die Zapfenlänge als 1 angenommen, und mit dem halben Durchmesser des Rades multiplicirt wird, gibt die eigentliche Kraft des Rades an, nach welcher die Last in gehörigem Verhältnisse eingerichtet werden muſs.

§. 558.

Weil die Kränze an einem unterschlächtigen Rade ziemlich dick werden müssen, dasjenige Wasser aber, was daran stöſst, ohne alle Wirkung seyn würde, so müssen die Seitenwände des Gerinnewerkes, woran das Rad so nahe vorbey streichen muſs, daſs nur der erforderliche Spielraum bleibt, vorwärts vor den Kränzen des Rades einen Vorschuſs haben, der so breit ist als die Dicke der Kränze, damit das Wasser bloſs gegen die Schaufeln anstoſsen könne. Das Wasserbett unter dem Rade muſs gleichfalls so nahe anschlieſsen, daſs auch daselbst nur der erforderliche Spielraum bleibt, damit das Wasser nicht umsonst unter dem Rade durchschleichen könne. Hinter derjenigen Schaufel aber, die von dem Mittelpuncte der Welle seiger herunter stehet, muſs das Rinnewerk nicht allein weiter, sondern auch mehr abhängig gemacht werden, damit die hintern Schaufeln nicht im Wasser, oder wie man zu reden pflegt, im Wiederschwalle waten, und dadurch die Bewegung des Rades hindern.

§. 559.

Wenn man den Wasserzufluſs in willkührlicher Menge haben kann, so sind kleinere Räder den gröſsern vorzuziehen. Denn ungeachtet bey gröſseren, wegen des weitern Abstandes, eine gröſsere Kraft erlangt wird, so geht doch das an der Geschwindigkeit verloren, was man an der Kraft gewinnt; und bey hinlänglichem Wasser kann auch kleinen Rädern eine groſse Kraft gegeben werden; wenn nähmlich die Schaufeln lang und hoch gemacht sind, damit eine groſse Wassersäule daran stoſsen könne.

§. 560.

Uebrigens ist bey dergleichen Wasserrädern das so genannte Grundwerk gehörig vorzurichten. Dieses besteht aus zwey Reihen Pfählen, welche quer über den Wassergraben eingeschlagen werden. Auf der einen Reihe liegt der Fachbaum; durch die andere etwas höhere Reihe aber wird derselbe vorwärts vor dem Drucke des Wassers beschützt. Das Gerinne ist von starken Pfosten, und liegt auf zusammen gebundenen Säulen, die ihren festen Fuſs ebenfalls auf eingeschlagenen Pfählen haben. Es kann aber auch diese sämmtliche Vorrichtung, wo Gelegenheit dazu ist, von Mauerwerk gemacht, und die Pfosten des Gerinnewerkes können auf eingemauerte Säulen angenagelt werden. Das Zapfengerüste ist von starkem Eichenholze wohl in einander zu verbinden und zu befestigen, damit das Rad fest aufliege; und endlich muſs ein Nebenabschlag gemacht

werden, damit das überflüssige oder auch sämmtliche Wasser, wenn die Kunst steht, dadurch weggelassen werden können. Damit aber ein jeder Einlaſs nach Erforderniſs geöffnet, oder gesperret werden könne, so ist jeder mit einem Schutzbrete versehen, welches in stehenden, auf dem Fachbaume befestigten Säulen in vorgerichteten Falzen auf und nieder gezogen wird.

§. 561.

Da es jederzeit erforderlich ist, daſs von dem Bache oder Flusse, aus welchem das Aufschlagewasser genommen wird, ein besonderer Wassercanal geleitet werde, um den auf das Rad nöthigen Fall zu gewinnen, so muſs bey dem Einflusse in diesen Canal eine Wehre über den Fluſs gebaut werden, wodurch das Wasser in der nöthigen Höhe aufgeschwellt wird, damit es in den Graben laufen könne.

Die Bauart dieser Wehre ist sehr verschieden, und man findet mancherley Vorschriften davon. Bey Gebirgsbächen, die bey einem starken Falle gemeiniglich sehr reiſsend sind, und bey Fluthzeiten stark anschwellen, hat man gar oft den Schaden und die Ungelegenheit, daſs die Wehren weggerissen werden, und öfters dauern die kostbarsten am allerwenigsten. Man hat in dem Temeswarer-Bannate und den dortigen Morgenländern eine Art Wehre, die man mit dem Nahmen der wallachischen Wehren benennt. Ihre Bauart ist simpel, wenig kostspielig, dabey aber dauerhaft; sie widersteht dem rei-

ſsenden Schwalle der Gebirgsflüsse gar besonders, und verdient daher in Kürze berührt zu werden. Es werden quer über den Fluſs eine Reihe Böcke 5 bis 6 Schuh weit von einander gestellt. Jeder Bock besteht aus zwey etliche Klafter langen Stämmen, wovon einer eine Gabel ist, in welchen der andere oben auf solche Art befestigt wird, daſs sie, wenn sie aufgestellt sind, oben einen ganz stumpfen Winkel machen; ihre Stellung aber wird gegen den Strom, und zwar mit der Gabel aufwärts gerichtet. Das Wehr wird nun in einer etwas gröſsern Breite, als diese Böcke unten aus einander stehen, von bloſsen grünen langen Baumreiſsern gemacht, wozu das Buschwerk, als Haselnuſs und dergleichen Stauden, und abgehauene Baumäste vom Bau- und Grubenholze, am besten und wohlfeilsten sind. Diese Reiſser werden nach der Länge des Flusses, mit den dünnen Zweigen gegen den Strom, und mit den dicken herunterwärts gelegt; und da immer Lage auf Lage kommt, so werden diese Lagen mit unzähligen kleinen Pflöcken auf einander gepflöckt. Die erste Lage wird auf den Grund des Flusses fest gepflöckt, und sodann kommt immer eine Lage auf die andere, die, je dünner sie sind, desto längere Dauer gewähren. Zu gleicher Zeit aber werden diese Lagen nach der Quere mit Flechtwerk in Form kleiner geflochtenen Zäune mit einander und mit den Böcken verbunden, welche um und um mit umpflöckt und umzäunt werden; das Wehr fällt gegen den Strom ganz flach hinun-

ter, und reicht folglich unten auf dem Grunde noch vorwärts ein Stück über die Böcke hinaus; es ist daher unten viel breiter als oben. Die Böcke werden endlich ganz damit bedeckt, weil seine obere Breite auch viel gröſser ist, als die stumpf zulaufenden Spitze der Pflöcke; rückwärts aber wird ihm gleichfalls ein schräger Abfall gegeben. Endlich wird vorwärts gegen den Strom auf die untersten Lagen des Wehres und auf ein Stück des Grundes selbst eine Brust von Letten gestaucht, und mit Wasen bedeckt. Nun geht zwar Anfangs das Wasser durch diese Reiſsermasse durch, es verschlemmt sich aber in kurzer Zeit durch allerley Unrath, den der Fluſs mitbringt, dergestalt, daſs, wenn es sich ein Mahl gesetzt und genugsam verschlemmt hat, alsdann kein Wasser mehr durch geht. Wenn ein solches Wehr mit gehörigem Fleiſse gemacht ist, und alle Jahre hin und her das Nöthige mit Erlegung etlicher Reiſser ausgebessert wird, so widersteht es den gröſsten Wasserfluthen mehr als andere Wehre, wenn sie auch noch so kostbar gebaut wären, wie solches durch genugsame Erfahrung bewährt worden, und es dauert so lange, bis endlich nach vielen Jahren das ganze Reiſserwerk vermorscht und verfault. Nebst seiner Dauer aber hat es den Vortheil, daſs, wenn ein anderes Wehr etliche tausend Gulden kostet, dieses über einen ziemlichen Fluſs mit drey bis vier hundert Gulden gemacht werden kann.

DRITTER ABSATZ.

VON DEN ROSSKÜNSTEN.

§. 562.

Es können Umstände vorfallen, wo man weder Kunsträder, noch andere Wassermaschinen vorrichten kann; wenn nähmlich Schächte in einer beträchtlichen Höhe des Gebirges liegen, wohin man weder Grundwasser führen, noch auch aus Mangel der Situation Teiche bauen kann; oder wenn bey dem Anfange eines Werks noch keine Teiche vorhanden sind, und dennoch die Einrichtung einer Wasserhebungsmaschine keinen Aufschub leidet; oder sonst andere Verhinderungen dem Bau der Wasserkünste wenigstens einige Zeit entgegen stehen. Ob gleich die Feuermaschine bey solchen Vorfällen den Vorzug vor andern verdient, so kann doch entweder der Holzmangel und dessen theurer Preis, oder die Kostbarkeit ihrer Erbauung im Wege stehen; in diesem Falle ist kein anderes Mittel, als eine Roſskunst zu errichten. Hierzu gehört erstens ein Göpel von der nähmlichen Bauart, wie solcher im siebenten Kapitel beschrieben worden ist; zweytens ein horizontal umgehendes Kammrad, welches durch angespannte Pferde bewegt wird; drittens ein Triebrad, welches seine Bewegung von diesem Kammrade empfängt, und woran viertens entweder ein einfacher oder doppelter krummer Zapfen befindlich

ist. Hieran hängen nun eine oder zwey Korbstangen, die, wie bey dem Kunstrade, die Zirkelwagbäume entweder unmittelbar oder mittelbar durch Hauptschwingen bewegen, und woran alsdann die Schachtstangen befestigt sind.

§. 563.

Tab. XV. Das Kammrad hat nach der 1. Figur der XV. Kupfertafel, wo solches im Durchschnitte gezeichnet ist, eine stehende Welle oder einen Spindelbaum a von 5 bis 6 Klafter lang und 18 Zoll dick, auf gleiche Art wie bey einem Treibkorbe, nur daſs er in der Mitte gleich einer Radwelle viereckig bezogen ist. Um diesen Spindelbaum schlieſsen sich vier Hauptkreuze b und zwölf Hülfkreuze c nach dem Grundrisse in der 2. Figur, die mit Kreuzbändern d verbunden sind. Diese sämmtlichen Kreuze sind in den eichenen Kranz e verbunden, der aus 9 Zoll breiten und 7 Zoll dicken eichenen Krümmlingen besteht. Die Krümmlinge werden mit Einschnitten zusammen geschiftet, und bey jeder Schiftung mit vier Schrauben befestigt, Fig. 3; damit aber das Rad in einer beständigen horizontalen Richtung verbleiben, und sich wegen seiner Schwere nirgends niederbiegen könne, so ist der Kranz oben und unten mit zwölf groſsen f und so vielen kleinen Spreitzen g Fig. 1 mit dem Spindelbaume zusammen verbunden; indem nähmlich das eine Ende derselben in die Kreuze, das andere Ende aber in den Spindelbaum eingezapft ist. Der Spindelbaum läuft übrigens mit dem

Spindelschuh, der den Spindelzapfen umgibt, in einer Spur, und oben mit einem runden Zapfen in einem Ringe, auf gleiche Art wie der Spindelbaum des Treibkorbes. Von den Haupt- und Hülfkreuzen ragen acht vor dem Kranze 5 Schuh lang hervor, woran an angenagelten eisernen Haken, Fig. 7, die Zugpferde angespannt werden. Der Durchmesser des Kammrades wird verschieden gemacht. Da indessen hier so, wie bey bey allen andern Rädern, die Kraft durch die mehrere Gröſse vermehrt wird, so macht man solches, wenn schon eine beträchtliche Last zu heben ist, nicht gern unter 6 Klafter im Durchmesser. Nach Beschaffenheit seiner mehrern Gröſse bekommt nun solches auch mehr oder weniger Kämme. Man setzt sie von dem Mittelpuncte des einen Kammes bis zum andern gemeiniglich 5 Zoll oder etwas darüber aus einander, wodurch also ein sechsklaftriges Rad gewöhnlicher Maſsen 264 Kämme bekommt. Sie werden nicht in eine Reihe, sondern wechselweise von einander abstehend, Fig. 3 a, eingesetzt, damit die Triebstecken des Triebrades nicht von allen Kämmen in einem Puncte angegriffen und zu geschwind ausgewetzt werden. Die Stärke der Kämme richtet sich nach der mehreren Last; indessen ist zu bemerken, daſs stärkere Kämme und Triebstecken mehr Friction machen, weil sie einander in mehreren Puncten berühren, weſswegen sie keine unnöthige Stärke bekommen müssen. Man macht sie gemeiniglich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dick. Ihre

Länge muſs mit der Dicke der Triebstecken proportionirt seyn, und sie müssen daher nur so lang seyn, daſs sie bey dem Eingreifen die ganze Dicke der Triebstecken vollkommen fassen. Die Kämme werden zu Vermeidung gröſserer Reibung unten rund zugeschnitten, und müssen so wie die Triebstöcke aus eben dieser Ursache sehr glatt seyn, Fig. 4.

§. 564.

Dieses Kammrad greift nun mit seinen Kämmen in ein an eine starke Welle eingehängtes perpendiculäres Triebrad h ein, und bewegt solches. Die Höhe dieses Triebrades muſs nach dem mehrmahligen Umgange eingerichtet seyn, den man bey einem Umgange des Kammrades verlangt. Denn soll zum Beyspiel das Triebrad vier Mahl umgehen, wenn das Kammrad ein Mahl umgehet, so muſs sein Durchmesser vier Mahl kleiner, und folglich bey einem 36 schuhigen Kammrade 9 Schuh hoch seyn. Hierbey ist aber zu merken, daſs man zwar hierdurch einen geschwindern Umgang des krummen Zapfens und folglich einen öftern und geschwindern Hub erlangt, hingegen aber um so mehr an der Kraft verlieret, wie sich aus der nachfolgenden Berechnung zeigen wird. Das Triebrad besteht aus zwey eichenen Kränzen Fig. 5. i, die 4 Zoll dick, und 8 Zoll breit sind. Jeder Kranz ist mit 4 Kreuzen Fig. 1. k, die sich um die Welle schlieſsen, befestigt. Die Lichte zwischen den zwey Kränzen ist 14 bis 15 Zoll, und durch beyde Kränze sind die Triebstecken l

durchgesteckt und befestigt. Hierbey ist nun zu merken, daſs von dem Mittelpuncte eines Triebsteckens bis zum andern eben die Weite beobachtet werden muſs, die von dem Mittelpuncte eines Kammes bis zum andern genommen worden ist. Auf solche Art wird ein Triebrad von 9 Schuh im Durchmesser, wenn nähmlich das 6 klaftrige Kammrad 264 Kämme hat, 66 Triebstecken bekommen. Weil aber die Triebstecken weit mehr ausstehen müssen, als die Kämme, indem sie bey dem öftern Umgange des Triebrades öfter berühret werden, so müssen sie nicht allein, so wie die Kämme selbst, von festem dauerhaftem Holze, sondern auch um den dritten oder wenigstens um den vierten Theil stärker als die Kämme, seyn. Man macht die Kämme wegen der mehreren Glätte gemeiniglich von Buchen-, und die Triebstecken von Eichenholz oder von Ahorn.

§. 565.

Die Welle des Triebrades ist wie eine andere Welle an einem Kunstrade von gleicher Länge und Dicke. Auf einer Seite wird ein krummer Zapfen, und auf der andern der Wellzapfen eingelegt, verkeilt und mit Ringen befestigt. Der krumme Zapfen ist entweder einfach, wie an einem Kunstrade, oder er ist doppelt. Der doppelte, Fig. 6, hat einen Bleuel a, zwey Hälse b, die beyde in Pfadeisen aufliegen, zwey kurze Arme c und einen langen d, der noch ein Mahl so lang als ein kurzer ist, und die Höhe des Hubes gibt; dann zwey Warzen e, woran

zwey Korbstangen Fig. 1 und 2 m hängen. Ein einfacher krummer Zapfen mit einer Korbstange und derjenigen Vorrichtung, wie sie bey einem Kunstrade gewöhnlich ist, macht die Maschine in dem Umgange leichter; der doppelte hingegen bringt eine gleichere Bewegung zuwege. Indessen macht er wegen seiner gröſsern Schwere mehr Friction; und da er aus mehreren Theilen besteht, so ist er auch dem Brechen mehr unterworfen. Die Länge des Armes muſs nach dem Hube proportionirt seyn, den man in den Sätzen zu erlangen gedenket; und die Stärke der Theile des ganzen krummen Zapfens muſs sich nach der gröſsern Last richten. Bey den ehemahligen hiesigen Roſskünsten waren die kurzen Arme 24 Zoll, der lange Arm 48, die zwey Hälse und zwey Warzen jeder 9 Zoll lang. Die Hälse und Warzen waren 6 Zoll dick, und die Arme 8 Zoll breit, und 6 Zoll dick. Uebrigens ist dabey zu bemerken, daſs die eisernen doppelten krummen Zapfen, weil sie aus so vielen Theilen bestehen, nicht gar lange dauern wollen, und daſs es daher besser ist, metallene machen zu lassen.

§. 566.

Weil das Kammrad über die Erde nicht weiter in die Höhe stehen darf, als daſs die Pferde bequem angespannt werden können, so muſs ein Kessel ausgegraben werden, worin der untere Theil des Spindelbaumes nebst den untern Spreitzen stehen kann. Daher bekommt dieser Kessel n eine etwas abgestumpf-

te umgekehrt conische Figur, und wird um und um ausgemauert. Von diesem Kessel geht eine ausgegrabene breite Oeffnung bis zum Schachte, worin das Triebrad, die Korbstange und allenfalls die Schwingen stehen. Die Bahn, worauf die Pferde umgehen, wird mit eingeschlagenen espenen Klötzen fest gemacht, damit sie von den Pferden nicht zu sehr ausgetreten werde. Uebrigens werden in einer Schicht, die aber nach Gestalt der grofsen Wasserhebungslast gemeiniglich nur 4 oder 6 Stunden dauert, eine gewisse Anzahl Umgänge fest gesetzt, die durch die Pferde verrichtet werden müssen.

§. 567.

Da der krumme Zapfen nicht unmittelbar an das Kammrad angebracht ist, folglich auch seine Geschwindigkeit mit der Geschwindigkeit des Kammrades nicht in gleichem Verhältnisse steht, so kann man die Kraft nicht so berechnen, dafs sich dieselbe so viele Mahle vermehre, als die Länge des krummen Zapfens in dem Durchmesser des Rades vorhanden ist; sondern es mufs, wie bey allen zusammen gesetzten Maschinen, der Raum gegen einander berechnet werden, den das Kammrad und der krumme Zapfen in einem Umgange durchlaufen; nach dem allgemeinen Lehrsatze: die Kraft verhält sich zur Last, wie der Weg, den die Last beschreibet, zu dem Wege, den die Kraft in gleicher Zeit durchläuft. Wenn nun die Länge der Kreuzbäume von dem Puncte, wo die Pferde angespannt werden, 42 Schuh im Durchmesser

angenommen werden, so beträgt der Umkreis oder der Weg, den die Kraft bey einem Umgange durchläuft, 132 Schuh: und da bey einem 9 Schuh hohen Triebrade der 2 Schuh lange krumme Zapfen zu gleicher Zeit vier Mahl umgehet, so beträgt der Weg, den er in dieser Zeit durchläuft, 25$\frac{1}{7}$ Schuh. Wenn nun dieser Weg in den vorigen dividirt wird, so ist der Quotient 5$\frac{1}{4}$, folglich wird die Kraft 5$\frac{1}{4}$ Mahl vermehrt. Wenn nun sämmtliche Last in den Sätzen nebst der Friction bekannt ist, so kann alsdann leicht bestimmt werden, wie viel man zum Umtriebe der Maschine Pferde nöthig hat. Es sey zum Beyspiele die Last in den Kunstsätzen, nebst der Friction der Kolben und des Wassers, zusammen 80 Zentner, so wird, wenn diese mit 5$\frac{1}{4}$ dividirt werden, 1524 Pfund Kraft nöthig seyn, dieser Last das Gleichgewicht zu halten. Die Friction an dem Kamm- und Triebrade wollen wir auf 4 Zentner schätzen, die also vorgedachter Kraft zugelegt werden müssen, und es würde folglich ohne Uebergewicht 1924 Pfund Kraft erforderlich seyn. Wenn nun auf ein Pferd 175 Pfund Kraft gerechnet wird, so werden 6 Paar Pferde 2100 Pfund Kraft besitzen, und folglich die Maschine zu bewegen im Stande seyn.

§. 568.

Es ist hierbey leicht einzusehen, daſs ein kurzer krummer Zapfen vor einem längern viel Vorzug habe, weil der Raum, den ein kürzerer durchläuft, nicht so groſs, und folglich mehrere Mahle in dem zu

durchzulaufenden Raume des Kammrades enthalten ist; folglich aber mehr Kraft gewonnen wird. Uebrigens ist die vollkommene horizontale Stellung des Kammrades nebst der Bearbeitung aller andern Stücke in richtigen Winkeln, wie nicht weniger die Glättung aller rauhen, sich reibenden Theile, und die fleiſsige Schmierung um so mehr erforderlich, da hiervon ein guter Theil der ordentlichen Bewegung und der Verminderung der Reibung abhängt.

VIERTER ABSATZ.

VON DEN FEUERMASCHINEN.

§. 569.

Ehe in Schemnitz der Kaiser Francisci-Erbstollen durchschlägig wurde, wurden zur der Zeit, wenn die Aufschlagewasser aus den Teichen ermangelten, und auch selbst zur Beyhülfe der Wassermaschinen die Grubenwasser durch die Feuermaschinen gehoben; zu welchem Ende sechs solche Feuermaschinen erbaut waren. Man hat schon längst bekennen müssen, daſs die Feuermaschine die feinste Erfindung ist, die in der Mechanik jemahls der menschliche Witz hervor gebracht hat, und es ist nur zu bedauern, daſs ihre Unterhaltung, besonders an solchen Orten, wo nicht Waldung im Ueberflusse ist, kostbar, und der Holzaufwand den Bergwerken nachtheilig ist. Wo man

indessen aus Mangel des Aufschlagewassers auf die Erbauung anderer Künste denken muſs, bleibt sie noch allezeit die nutzbarste Maschine vor andern; und wenn man in der Nähe Steinkohlen zur Feuerung haben kann, so ist es wegen Schonung der Wälder sehr vortheilhaft.

§. 570.

Tab. XVI. Auf der XVI. Kupfertafel ist die ganze Feuermaschine mit allen ihren Theilen in der 1. Figur vorgestellt. Ihre Haupttheile sind folgende: ein groſser Kessel a, worin durch untergemachtes Feuer beständig Wasser siedet; der hierzu erforderliche Ofen b; ein metallener Cylinder c, der mit seinem Halse d in besagtem Kessel steht, und unten mit einer metallenen Klappe, die man die Klappermühle nennt, bedeckt ist. Diese Klappermühle macht sich wechselweise auf und zu, damit der Dampf aus dem Kessel in den Cylinder steigen könne. Eine metallene Scheibe oder ein Kolben e, der durch den Dampf in dem Cylinder in die Höhe gestoſsen, durch die äuſsere Luft aber wieder nieder gedruckt wird; eine Injectionsröhre f mit einem sich auf- und zuschlieſsenden Hahne oder einer Pipe g, wodurch kaltes Wasser in den Cylinder spritzt, welches dem Dampfe die Ausdehnungskraft benimmt, damit in dem Cylinder ein luftleerer Raum werden und die äuſsere Luftsäule die Cylinderscheibe nieder drucken könne; ein gleichärmiger Wagbaum h von 24 Schuh lang, an dessen einen Krümmling i die Cylinderscheibe mit

einer eisernen Stange und Kette, an dem andern Krümmlinge aber k die Schachtstangen hängen; über diesen der Hülfswagbaum l mit einem Gewichtkasten m, welcher mit einer solchen Schwere angefüllt ist, daſs er den Schachtstangen beynahe das Gegengewicht hält, und damit folglich die Maschine nur die Wasserlast in den Sätzen zu überwältigen hat. An dem Cylinder sind zwey Ausfluſsröhren n, wodurch das eingespritzte kalte Wasser wieder ausgeführt wird; und noch eine gekrümmte Röhre o, wodurch die mit dem kalten Wasser in den Cylinder gedrungene Luft wieder ausgestoſsen wird. Die Mündungen dieser drey Röhren sind mit Ventilen bedeckt, und die eine reicht bis in einen neben dem Kessel stehenden kupfernen Wasserkasten p, die andern zwey aber sind mit kupfernen Bechern umgeben, worin beständig Wasser liegt, daſs bey Eröffnung des Ventils die äuſsere Luft nicht eindringen könne. Ein kupferner auf den Cylinder angeschraubter Kranz q mit zwey Röhren r und s. In diesen Kranz flieſst aus der Boding t beständig Wasser, um die Cylinderscheibe vor der eindringenden Luft zu bedecken; aus den zwey Röhren aber flieſst das Wasser wieder ab, und zwar flieſst es durch die Röhre r in den Wasserkasten, durch die Röhre s aber auf das Luftventil der Röhre o, und von da durch eine kleine Röhre mit einem Hahne in die in den Kessel gehende Röhre u, wodurch, wenn es nöthig ist, der durch den Dampf entstehende Abgang des siedenden Was-

sers ersetzt werden kann; zu eben diesem Endzwecke dient auch die kleine Röhre w, durch welche aus dem neben stehenden Ausflufsrohr n warmes Wasser in den Kessel fliefst. In dem Kessel selbst sind noch vier Röhren, nähmlich zwey kleine Probröhren mit Pipen x, die zur Erforschung des richtigen Wasserstandes in dem Kessel dienen. Eine Dampfröhre mit einem Ventil y, wodurch der Dampf ausgelassen wird, wenn das Spiel der Maschine aufhören soll, und eine Ausflufsröhre mit einer Pipe z, wenn das Wasser aus dem Kessel gelassen werden soll. Endlich kommt die Steuerung, oder diejenigen Theile, zu bemerken, wodurch ohne Beyhülfe menschlicher Hände sowohl die Klappermühle, als der Injectionshahn wechselweise eröffnet und zugemacht wird, und wovon wir im Nachfolgenden mit Mehrerem reden werden.

§. 571.

Der Ofen ist inwendig mit feuerhältigen Steinen ausgemauert, und hat eine runde Figur. Er ist oben weiter als unten, und sieht beynahe einer hohlen Kugel gleich. Unten ist ein Rost von starken eisernen Stäben, worauf das Feuer brennt, und die Höhe von dem Roste bis unter den Kessel ist 3 Schuh. Der Kessel steht auf einem Absatz, und aus dem Ofen läuft um den Kessel herum eine Oeffnung aa, damit Flamme und Rauch um den Kessel herum spielen können, wornach erst der Rauch zum Rauch-

fange hinaus geführt wird. Unter dem Roste ist der Aschenherd bb.

§. 572.

Der Kessel ist von starkem Kupferbleche, und hat einen von unten in die Höhe gedruckten oder gewölbten Boden, welcher zur bessern Erhitzung des Wassers mit wenigerem Holzverbrande dient. Die Kesseln sind bey hiesigen Feuermaschinen nicht von einerley Größe; der größte hat in dem untern Durchmesser 9 und in dem mitttlern 11 Schuh, wornach er in der Höhe in eine runde Gewölbung $4\frac{1}{2}$ Schuh hoch völlig zugeschlossen ist; er hat nur einen etwas hervorragenden Hals, worin der Hals des Cylinders mit der Klappermühle steht; seine ganze Höhe ist 8 Schuh. Der kleinste der Kesseln hält 330, und der größte 361 Eimer Wasser in sich; indessen darf er nur jederzeit ein Drittel, nähmlich bis an seine größte Weite voll seyn, damit durch die größere Oberfläche des siedenden Wassers mehr Dampf erzeugt werde; das kochende Wasser beträgt daher 110 bis 120 Eimer. Damit man aber zu allen Zeiten den richtigen Wasserstand erfahren könne, so sind die durch x bemerkten zwey kleinen Probröhren mit Pipen angebracht. Die untere Mündung der einen steht etwas höher, und die andere etwas tiefer als die größte Weite des Kessels ist. Wenn nun bey Eröffnung der Pipen durch die kürzere Dampf, und durch die längere Wasser heraus dringt, so steht das Wasser in gehöriger Höhe. Spritzt

durch die obere Wasser heraus, so ist der Kessel zu voll; geht aber durch die längere Dampf heraus, so ist zu wenig Wasser in dem Kessel, und der Kessel kann dadurch von dem Feuer Schaden leiden.

§. 573.

Die Cylinder sind gleichfalls nicht von gleicher Weite; der kleinste hat im Durchmesser 32½, der gröſste aber 36 Zoll; ihre Höhe ist 8 Schuh 6 Zoll, auch 9 Schuh; in der Metalldicke sind sie 1 bis 1¼ Zoll. In der Mitte hat der Cylinder einen angegossenen Kranz mit vier hervorragenden Tazen cc, mit welchen er auf starken eichenen Säulen ruht, und mit Schrauben durch solche angeschraubt ist. Er besteht aus zwey Stücken: aus dem Cylinder selbst, und aus dem Bodenstücke Fig. 2 a und b; beyde Theile haben einen hervor stehenden Rand mit Löchern c, wodurch sie zusammen geschraubt werden. Das Bodenstück hat fünf Oeffnungen, nähmlich den Hals d, an welchen unten noch ein besonderes Halsstück e angeschraubt ist, dann die vier Oeffnungen, woran die schon vorhin bemerkten vier Röhren, nähmlich die Injectionsröhre, die zwey Ausfluſsröhren und die Luftröhre mit Schrauben fest gemacht sind. Der Cylinderhals steht in dem Cylinder einige Zoll in die Höhe, damit das eingespritzte Wasser während der Eröffnung der Klappermühle nicht zurück in den Kessel fallen könne. Der Durchmesser der innern Lichte des Halses ist 5½ bis 6 Zoll weit.

§. 574.

Die Cylinderscheibe oder der Kolben Fig. 3 ist von Metall, 2 Zoll dick, und 1 Zoll im Durchmesser kleiner als die Lichte des Cylinders; hierauf ist ein hölzerner Kranz angeschraubt, der sich fast genau an den Cylinder schliefst, und statt der Liederung wird hierauf eine drey Finger dicke und 4 Zoll breite zusammen genähte und fest an den Cylinder anschliefsende Leinwand befestigt, die mit einem Kranze von Bley beschwert wird. In der Mitte des Kolbens ist ein viereckiges Loch, wodurch der eiserne an dem Wagbaume hängende Stengel durchgesteckt, und unten mit einer Schraube fest geschraubt wird. Auf dieser Scheibe liegt beständig 10 Zoll hoch Wasser, um alles Eindringen der äufsern Luft sowohl, als das Ausdringen des elastischen Dampfes zu verhüthen.

§. 575.

Das untere Halsstück des Cylinderhalses, welches überhaupt die Klappermühle genannt wird, hat einen breiten Rand Fig. 4 a, womit es inwendig an den Kessel angeschraubt ist; die Oeffnung desselben ist mit der sich hin und her schiebenden Klappe b und Fig. 2 f bedeckt, welche eben durch das Hin- und Herschieben die Oeffnung auf und zu schliefst. Die Klappe bewegt sich durch einen unten runden und oben viereckigen Wirbel oder Stengel c und Fig. 2 g, der durch den Halskranz und den Kessel oben senkrecht heraus steht, und woran oben ein Paar

schwere eiserne Hämmer Fig. 2 h hängen, die die Klappe in die Höhe halten und fest andrucken, damit sie sich genau anschliefse. An diesem Stengel ist ein Schlüssel i von der Art, womit man grofse Schrauben auf und zu macht, und durch das Hin- und Herbewegen dieses Schlüssels wird die Klappe auf und zu gemacht.

§. 576.

An der Injectionsröhre ist ein metallener Hahn, an dessen Wirbel ein Zirkelstück Fig. 1 dd mit Zähnen, welches einem Sternrade gleich sieht, angemacht ist. Hierein greift wieder ein anderes dergleichen ausgezahntes Zirkelstück ee, welches an einen Fallhammer ff befestigt ist, und wodurch also der Hahn auf und zu gemacht wird. Die Injectionsröhre hat an ihrem in den Cylinder hinein gehenden Ende eine Oeffnung gg von $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, wodurch ein eben so dicker Wasserstrahl in die Höhe spritzt.

§. 577.

Was nun die Steuerung der Maschine betrifft, wodurch sie sich von selbst immer fort bewegt, so ist der Hauptgrund davon die Directionsstange oder der Lehrbaum hh, der durch eine Kette an ein Zirkelstück ii des Wagbaums h angemacht ist, und sich mit demselben auf und nieder bewegt. Durch sein Auf- und Niedergehen bewegt er einen eisernen Bock kk, der mit einer eisernen Welle zwischen zwey Bocksäulen in Pfadeisen läuft, und zwey Hörner ll nebst einem Fallhammer mm hat. Der Lehrbaum ist

in der Mitte nach der Länge hinunter 6 Schuh lang ausgenommen, Fig. 5, und hat sowohl inwendig, als an den Seiten Stecknägel, welche die Hörner des Bockes auf und nieder stoſsen, und dadurch den Fallhammer vor- und rückwärts fallen machen. An dem Stiele des Fallhammers ist der Schubriegel nn, der wagrecht hin- und herschiebt, und den Schlüssel der Klappermühle bewegt. Dieser Schubriegel ist ein mit Eisen beschlagenes Stück Holz, Fig. 2 k, welches zwey hervor stehende Kämme hat, zwischen welchen der Schlüssel läuft. Da nun der Fallhammer durch sein Hinunterfallen die Klappermühle eröffnen und zuschlieſsen muſs, so ist er vorne an eine Kette von bestimmter Länge Fig. 1 oo angemacht, damit er auf keiner Seite tiefer fallen könne, als es nöthig ist. Der Stiel des zweyten Fallhammers ff, der den Injectionshahn auf und zu schlieſst, wird gleichfalls durch den Stecknagel des Lehrbaumes nieder gedruckt; der Fallhammer geht dadurch in die Höhe, und wird durch den Haken pp gefangen. Bey der Umwendung des Bockes aber wird der an dem Haken befindliche Riemen qq angezogen, und der Injectionshammer fällt herab; damit er aber auch hier nicht tiefer, als nöthig ist, fallen könne, so wird er durch den Aufhaltshaken rr aufgehalten.

§. 578.

Nach der Beschreibung dieser sämmtlichen Theile wird es nun leicht seyn, das Spiel der ganzen Maschine einzusehen. Die Scheibe oder der Kolben in

dem Cylinder, der mit seinem Stengel und der Kette an dem einen Krümmlinge des Wagbaumes angehängt ist, an dessen jenseitigem Krümmlinge das Schachtgestänge ss hängt, ist als dasjenige Werkzeug anzusehen, wodurch die Wirkung der Maschine geschieht. Denn wenn diese Scheibe in dem Cylinder niedergedrückt wird, so wird der jenseitige Arm des Wagbaumes in die Höhe gezogen. Schacht- und Zugstangen gehen also in die Höhe, und es geschieht in den Sätzen der Hub. Wird die Scheibe in dem Cylinder wieder in die Höhe gestoſsen, so wird der jenseitige Arm des Wagbaumes durch die Schwere des Wassers, die in den Sätzen auf sämmtlichen Kolben liegt, und durch das Vorgewicht der Schachtstangen wieder niedergezogen. Das Niederdrucken der Cylinderscheibe geschieht nun durch die Luftsäule, die auf der Scheibe liegt, und das in die Höhe-Stoſsen, durch den heiſsen elastischen Wasserdampf, der aus dem Kessel in den Cylinder steigt. Wenn nähmlich die Scheibe ihren höchsten Stand in dem Cylinder hat, so ist der Cylinder ein von der meisten Luft befreyter, und beynahe luftleerer Raum. Die auf der Scheibe ruhende Luftsäule muſs folglich die Scheibe in diesen luftleeren Raum hinein drucken; und hierdurch geht die erste Wirkung, nähmlich der Hub, vor. Weil aber die Scheibe wieder in die Höhe gedruckt werden muſs, damit das Spiel der Maschine fortdauern könne: so geschieht dieser Aufdruck durch den aus dem Kessel gehenden Dampf.

Diese Scheibe allein in die Höhe zu ziehen, würde keine grofse und zwar eine nicht gröfsere Kraft brauchen, als die Schwere derselben nebst ihrer Friction beträgt; und es würde hierzu die Schwere des Wassers in den Sätzen, und das Vorgewicht der Schachtstangen allein hinlänglich genug seyn. Weil aber durch ihren Aufdruck ein luftleerer Raum entsteht, und die äufsere Luftsäule solche in diesen Raum zu drucken sucht, folglich bey ihrem Aufdrucke dieser ganze Widerstand der Luftsäule überwältigt werden mufs, so ist folglich eine andere Kraft, nähmlich der heifse elastische Dampf nöthig: und man kann hieraus schliefsen, dafs dieser eine sehr beträchtliche Ausdehnungskraft besitzen müsse, um den Druck der Luftsäule zu überwältigen. Gleichwie nun aber dieser Dampf die Scheibe immer in die Höhe halten würde, wenn er nicht vernichtet, und in dem Cylinder nicht wieder ein luftleerer Raum entstünde: so geschieht in dem Augenblicke, als die Scheibe ihren höchsten Stand erreicht hat, die Einspritzung des kalten Wassers, welches sogleich die Ausdehnungskraft des Dampfes vernichtet, und denselben zu Wasser verdichtet, welches mit dem Injectionswasser zugleich auf den Boden des Cylinders fällt, und daselbst nebst der mit dem Injectionswasser eingeführten äufsern Luft durch den Druck des elastischen Dampfes durch die vorhin beschriebenen drey Röhren ausgestofsen wird. Hierdurch nun wird der Cylinder wieder zu einem luftleeren Raume, und die äu-

ſsere Luftsäule kann die Scheibe wieder niederdrucken. Dieses Spiel also beständig abzuwechseln, war nöthig, daſs die Klappe, die den Cylinderhals bedeckt, und der Hahn an der Injectionsröhre sich wechselweis eröffnen und zumachen, damit ein Mahl Dampf und ein Mahl kaltes Wasser in den Cylinder dringen könne. Und zu diesem Ende ist diejenige Steuerung angebracht, die im vorhergehenden §. beschrieben worden ist. Wenn nähmlich der Lehrbaum herab geht, so druckt er durch seinen Stecknagel den einen Arm des Bockes hinab, hierdurch fällt der daran angemachte Fallhammer vorwärts, schiebt den Schubriegel gegen den Cylinder zu, der den Schlüssel in eben dieser Richtung forttreibt, und dadurch die Klappermühle eröffnet, daſs der Dampf in den Cylinder steigen könne. Zu gleicher Zeit druckt er den Stengel des Injections-Fallhammers nieder, wodurch er in die Höhe geht, und sich oben an einem Haken fängt, der mit einem Riemen an den einen Arm des Bockes angemacht ist: und hierdurch wird der Hahn zugeschlossen. Wie nun hierdurch die Scheibe, der Wagbaum und folglich auch der Lehrbaum in die Höhe steigt, so wirft er den andern Arm des Bockes, und mit ihm auch den Fallhammer zurück, damit die Klappe sich wieder zuschlieſse; und bey dem Umwenden des Bockes wird der Riemen des Hakens angezogen, daſs dieser den Injectionshammer fallen lassen muſs; wodurch sich also der Hahn eröffnet, und das Wasser in den Cylinder spritzt. Es ist übri-

gens zu merken, daſs die Stecknägel in dem Lehrbaume weiter und näher von einander gesteckt werden können; wodurch man die beliebige Höhe des Hubes bestimmen kann. Die gewöhnliche Höhe des Hubes bey den hiesigen Feuermaschinen war 6 Schuh, und in einer Minute geschahen 8 bis 9 Hübe. Nach Beschaffenheit der Höhe der Sätze, die bey der Magdaleneschachter 32, bey der Josephischachter 50 bis 57, und bey der Königseggschachter Maschine 71 Klafter hoch waren, sind durch eine Feuermaschine in 24 Stunden 10, 12 bis 20000 Eimer Grubenwasser gehoben worden.

§. 579.

Was die Berechnung dieser Maschine betrifft, so ist die Cylinderscheibe als der Punct der Last, der in Bewegung gesetzt wird, anzusehen, indem bey ihrer Niederdrückung die Wassersäule in den Kunstsätzen, oder die Last in die Höhe gehoben werden muſs. Die auf die Scheibe druckende Luftsäule aber ist die angebrachte Kraft, welche so schwer als sie wägt, auf die Scheibe druckt. Nun ist es bekannt, daſs eine Luftsäule mit einer Wassersäule von gleichem Durchmesser und einer Höhe von 32 Schuh einerley Schwere hat; man darf sich folglich nur vorstellen, daſs statt der Luftsäule eine Wassersäule von gleichem Durchmesser auf der Cylinderscheibe läge. Weil aber bey denjenigen Schächten, wo die hiesigen Feuermaschinen angebracht sind, die Luftsäule nur einer Wassersäule von ungefähr 28 Schu-

hen gleich ist, so würde auch ihre Schwere eben so groſs angenommen werden können. Da indessen in dem Cylinder niemahls ein vollkommen luftleerer Raum wird, sondern noch immer einige Luft in demselben bleibt, die dem Drucke der äuſsern Luft widersteht, so wird daher die Kraft der druckenden Luftsäule nicht höher angenommen, als die Kraft einer Wassersäule von gleichem Durchmesser und von 24 Schuh Höhe. Wenn wir nun einen 36 zölligen Cylinder annehmen, wie solcher bey der Feuermaschine des Königsegger-Schachtes ist, so würde eine darauf liegende Wassersäule von 24 Schuh Höhe 116 Zentner 53 Pfund wägen. Und dieses wäre also die wirkliche Kraft, nach welcher die Last und Friction in den Kunstsätzen, und die Friction der Maschine selbst berechnet werden müſste. Die Friction der Maschine aber besteht in der Reibung der Cylinderscheibe, der Schwere der Wagbäume nebst der daran hängenden Last, die mit dem Zapfen der Wagbäume in die Pfadeisen drucken, und in der Reibung der Steuerung. Diese Friction wird hierorts bey einer Feuermaschine gewöhnlich auf 23 Zentner gerechnet.

§. 580.

Es kommt aber hier weiter anzumerken, daſs bey dieser Maschine eine doppelte Last, und folglich auch eine doppelte Kraft in Betracht zu ziehen komme; denn so bald die Cylinderscheibe durch die Luftsäule herab gedruckt ist, so verwandelt sich die-

se Kraft selbst in eine sehr beträchtliche Last, die durch eine andere Kraft, nähmlich durch den elastischen Dampf, wieder überwältigt werden muſs. Es muſs nähmlich die ganze Schwere derselben mit 116 Zentner 53 Pfund nebst der Schwere der Cylinderscheibe und ihre Friction überwältigt werden. Es würde hieraus folgen, daſs die Kraft des elastischen Dampfes weit stärker seyn müſste, als die Schwere und der Druck der Luftsäule, wenn nicht zugleich die Schwere des Wassers in den Kunstsätzen, welches auf den Kolben liegt, nebst dem Vorgewichte des Schachtgestänges einige Hülfe leistete, und durch Niederziehung des Wagbaumes die Cylinderscheibe mit in die Höhe ziehen hälfe. Herr Belidor führt aus den Versuchen des Herrn Desagvillier an: daſs die elastische Kraft des Wasserdampfes den äuſsern Widerstand der Luft niemahls mehr als um ein Zehntel übertreffe, und auch niemahls mehr als ein Zehntel geringer wäre, sondern zwischen diesen zwey Verhältnissen beständig abwechsle. Wenn man nebst der Schwere der Luftsäule, die Schwere der Cylinderscheibe, ihre Reibung und die Geschwindigkeit ihrer Aufstoſsung, nebst der Reibung der Wagbäume und der übrigen Theile der Maschine betrachtet, so kann die Ausdehnungskraft des Dampfes gewiſs nicht geringer seyn; wenn wir ihr noch die Wasserschwere in den Sätzen, und das Vorgewicht des Schachtgestänges zu Hülfe geben; das aber hier auch nur zum Theil mit wirket, weil es die Friction der Kol-

ben in den Sätzen bey dem Niederdrucke zu überwinden hat; denn ausser dieser mithelfenden Schwere würde der Dampf, wenn seine elastische Kraft nicht stärker wäre, die gehörige Wirkung nicht hervorbringen.

§. 581.

Es ist leicht einzusehen, dass die mehrere Kraft einer solchen Maschine auf die mehrere Grösse des Cylinders ankommt, weil alsdann eine grössere und schwerere Luftsäule darauf ruhet. Es folgt aber auch hieraus, dass bey einem grösseren Cylinder ein grösserer Kessel angebracht werden müsse, damit durch eine grössere Oberfläche des siedenden Wassers mehr elastischer Dampf erzeugt werden könne. Die hiesigen Kessel verhalten sich in ihrem Cubikinhalte zu dem Cylinder wie 11 zu 1. Da aber ein Drittheil des Kessels mit Wasser angefüllt ist, so verhält sich der mit Dampf angefüllte Raum gegen den Cylinder wie $7\frac{1}{3}$ zu 1. Es bleibt also nach jedem Hube so viel Dampf übrig, dass der Cylinder noch 6 Mahl damit erfüllet werden kann. Da dieser indessen durch den Abgang oder Hub jedes Mahl auch um $\frac{1}{7}$ verdünnet wird, so würden die folgenden Kräfte desselben immer schwächer werden, wenn nicht zu gleicher Zeit auch der Abgang aus dem siedenden Wasser erzeugt, und der Dampf dadurch in seiner ganzen elastischen Kraft erhalten würde. Da nun die mehrere Dampferzeugung auf der grössern Oberfläche des siedenden Wassers beruhet, so ist hieraus

leicht die Folge zu ziehen, daſs der Kessel im Verhältnisse gegen den Cylinder eine gehörige Gröſse und Weite haben müsse.

§. 582.

Es ist nur noch übrig anzumerken, wie die Maschine angelassen wird. Wenn unter dem Kessel Feuer gemacht, und das Wasser erwärmet ist, so wird von dem Bockmeister die Klappermühle eröffnet, damit der Dampf in den Cylinder treten, denselben nebst seinen Wasserröhren erwärmen, und die Luft herausjagen könne. So bald der Dampf in dem Kessel hinlänglich elastisch ist, stöſst er das Dampfventil in die Höhe, und bricht mit einem Laut heraus, welches das Zeichen des Anlassens ist. Der Bockmeister macht daher mit Umwendung des Bockes die Klappermühle zu, und eröffnet den Injectionshahn, damit das Wasser in den Cylinder spritzen, und die Ausdehnungskraft des Dampfes vernichten könne. In diesem Augenblicke entsteht ein beynahe luftleerer Raum; und die äuſsere Luft druckt die Cylinderscheibe, die bey dem Stillstande der Maschine, wegen des Uebergewichtes der Schachtstange und der auf den Kolben liegenden Wasserschwere, allezeit in die Höhe gezogen ist, nieder. Hierauf öffnet der Bockmeister wieder die Klappermühle, und wiederhohlet diese anfängliche Hülfe drey bis vier Mahl, worauf sodann die Maschine selbst in ihrer gehörigen Ordnung fortgeht. In 24 Stunden werden bey einer Feuermaschine 3 bis 4 Klafter Holz

verbrannt, welches 4 Schuh lang und 6 Schuh hoch und breit aufgesetzt ist.

FÜNFTER ABSATZ.

VON DEN WASSERSÄULENMASCHINEN.

§. 583.

Im Jahre 1749 wurden von dem Herrn Oberkunstmeister Höll die von ihm schon mehrere Jahre vorher erfundene Wassersäulenmaschinen in dem Leopoldini-Schachte erbaut und vorgerichtet, und seit dieser Zeit sind wegen ihres vortrefflichen Nutzens noch mehrere erbaut worden, dafs sich also dermahlen in Schemnitz auf den kaiserlichen und gewerkschaftlichen Gruben zusammen acht solche Wassersäulenmaschinen befinden, und durch sie die andern Wasserhebungskünste, bis auf die Feuermaschinen und eine Stangenkunst, gänzlich abgebaut worden sind, als welche erstere noch im Falle eines Wassermangels, und beyde zu Gewältigung einer gröfsern Teufe vorbehalten werden.

§. 584.

Die Beschaffenheit einer solchen Maschine gründet sich auf einige Lehrsätze der Hydraulik. Es ist nähmlich erstens bekannt, dafs, wenn zwey senkrecht stehende Röhren unten mit einer Communicationsröhre verbunden sind, und folglich einen Heber

vorstellen, sodann aber in die eine Wasser gegossen wird, dieses in der andern in die Höhe steigt, bis dasselbe in beyden Röhren in wasserrechter Linie steht. Wenn aber zweytens unten in der zweyten Röhre das freye Hinaufsteigen des Wassers durch eine vorgelegte Fläche gehindert wird, so druckt die in der ersten Röhre befindliche Wassersäule mit einer solchen Kraft an gedachte Fläche, die der Schwere einer solchen Wassersäule gleich ist, welche gedachte Fläche zur Grundfläche und die Höhe von dieser Wassersäule hat. Wenn folglich in der zweyten Röhre eine bewegliche Scheibe oder ein Kolben ist, so wird dieselbe mit ihrer anhängenden Last nach dem Verhältnisse vorbesagter Kraft in die Höhe gedruckt. Drittens: die Geschwindigkeit des Druckes, womit eine Wassersäule an eine solche Fläche wirkt, beruht auf der Geschwindigkeit des Herabfalles der Wassersäule. Nun ist aus der Lehre von dem motu accelerato bekannt, daſs ein jeder Körper in einer gewissen Zeit einen gewissen Raum durchfällt; daſs folglich eine in einer Röhre herab fallende Wassersäule ebenfalls in einer gewissen Zeit einen bestimmten Raum durchfallen muſs, und wenn diese Wassersäule in einer andern damit verbundenen senkrechten Röhre wieder in die Höhe steigt, solche mit einem umgekehrten Verhältnisse der Geschwindigkeit wieder eben so hoch steigen muſs, wenn beyde Röhren von gleichem Durchmesser sind; sind aber die Röhren von ungleichem Durchmesser, so

verhalten sich die Geschwindigkeiten wie ihre Quadrate.

§. 585.

Aus diesen Lehrsätzen sind nun die Wassersäulenmaschinen entstanden, deren Beschaffenheit die
Tb.XVII. XVII. Kupfertafel in der 1. Figur in ihrem ganzen Zusammenhange vorstellt. Man hat in diesem Risse die bey dem Sigismundi-Schachte am Tage stehende vorgestellt, weil sie, da sie von gedachtem Schachte 24 Klafter entfernt ist, aus den mehresten Theilen besteht, und mit einem Geschleppe oder einer Art eines Feldgestänges versehen ist. Ihre Haupttheile sind erstens die Einfallröhre a, worin eine einen genugsamen Zufluſs habende Wassersäule liegt, und die nach dem zweyten Lehrsatze desto mehr Kraft in ihrem Drucke besitzt, je höher solche ist. Die Einfluſsröhren an dieser Maschine sind gebrochen, weil sie gröſsten Theils in einer schiefen Fläche über den Berg herunter liegen; ihre ganze seigere Höhe aber beträgt 34 Klafter. Zweytens; eine andere senkrecht stehende und mit der ersten durch eine wagrechte Communicationsröhre b verbundene Röhre, oder ein Cylinder c, worin das Wasser wieder in die Höhe steigen muſs. Die hiesigen Cylinder sind 6, 7, 8 bis 8½ Schuh hoch, nachdem ein höherer oder niedriger Hub vorgerichtet werden soll. Der Durchmesser ihrer Lichte ist bey den meisten 13 Zoll, bey einigen aber weniger, und ihre Metalldicke ist 1 bis 1¼ Zoll. Da nun

drittens in diesem Cylinder ein Kolben oder eine Cylinderscheibe d befindlich ist, an deren Stengel e entweder unmittelbar oder mittelbar durch ein Geschleppe die Schachtstangen f und folglich die ganze Last des Wassers in den Sätzen hängt, so drückt nach dem zweyten Lehrsatze die Wassersäule in den Einfallröhren mit einer solchen Kraft an den gedachten Kolben, welche den Kolben zur Grundfläche und die Höhe von dieser Wassersäule hat. Da nun diese druckende Kraft ganz natürlich gröſser proportionirt seyn muſs, als die an dem Kolben hängende Last, so muſs der Kolben mit der an ihm hängenden Last durch den Druck des Wassers in die Höhe steigen, wodurch also der Hub geschieht. Weil aber dieser Kolben nur auf eine bestimmte Höhe hinauf gedruckt werden, dann aber wieder herab sinken muſs, um einen neuen Hub zu vollbringen, und das Spiel der Maschine fortzusetzen, so muſs der Zufluſs und der daher entstehende Druck des Wassers wechselweise geöffnet und gesperrt werden können. Hierzu gehört nun viertens eine Wendungspipe in einem Pipengehäuse g, die entweder in die Communicationsröhre, oder in den Boden des Cylinders angebracht wird, und die sich durch die an die Maschine angebrachte Steuerung in bestimmter Zeit dergestalt auf und zu schlieſst, daſs bey dem Aufschlieſsen das Wasser sich dadurch in den Cylinder ergieſst, und den Kolben aufstöſst; bey dem Zumachen aber nicht allein der Wasserzufluſs

gesperrt wird, sondern auch das in dem Cylinder befindliche Wasser durch eine andere Oeffnung der Pipe heraus läuft, folglich dem Kolben die Freyheit gestattet, wieder nieder zu sinken. Sowohl diese Pipe, als die Steuerung der Maschine werden wir im Nachfolgenden mit Mehrerem beschreiben.

§. 586.

Was nun die Geschwindigkeit betrifft, so ist in dem dritten Lehrsatze gesagt worden, daſs ein herab fallendes Wasser in dem nähmlichen Verhältnisse der Geschwindigkeit wieder in die Höhe steigt, als es vermög dem motu accelerato herab gefallen ist, wenn nähmlich die Einfall- und die Steigröhren von gleichem Durchmesser sind. Wenn aber die Steigröhre einen andern Durchmesser hat, so verhalten sich beyderseitige Geschwindigkeiten gegen einander wie ihre Quadrate. Wenn wir nun diesen Lehrsatz auf die Wassersäulenmaschine anwenden wollen, so darf man den Herabfall des Wassers nicht durch die ganze Höhe der Einfallröhre rechnen; denn da das Wasser eine zusammen hängende und an die Wendungspipe andruckende Säule ausmacht, folglich bey jedem Hube nicht mehr als eine solche Höhe durchfällt, die genug ist, den Cylinder bis unter den höchsten Stand des Kolbens mit Wasser anzufüllen; so darf auch der Fall und die damit verknüpfte Geschwindigkeit nicht höher als auf den Durchfall besagter Höhe berechnet werden. Wenn wir nun also den Durchmesser des Cylinders 13 Zoll,

den Durchmesser der Einfallröhre 6 Zoll, und das Steigen des Wassers im Cylinder oder den Hub 6 Schuh annehmen, so verhält sich das Quadrat der beyden Durchmesser wie 1 zu $4\frac{21}{36}$, oder kürzer wie 1 zu $4\frac{2}{3}$, folglich wird der Raum, den das Wasser in der Einfallröhre zu gleicher Zeit durchfällt, als es in dem Cylinder in die Höhe steigt, $4\frac{2}{3}$ Mahl so hoch als vorgedachte Steighöhe im Cylinder, nähmlich 28 Schuh seyn müssen. Nun fällt ein Körper vermög dem motu accelerato bis zu Ende der ersten Secunde 15 Schuh; es würde also vorgedachter Wasserherabfall bey $1\frac{1}{2}$ Secunden nöthig haben. Weil sich nun der Herabfall des Wassers gegen das Aufsteigen im Cylinder wie die Quadrate beyder Durchmesser verhält, so muſs dieses Aufsteigen in 7 Secunden geschehen. Wollten wir nun für das Niedersinken des Kolbens wieder 7 Secunden annehmen, so würde von einem Hube zum andern 14 Secunden Zeit vergehen, und folglich in einer Minute nicht viel mehr als 4 Hübe geschehen. Allein hier ist zu bemerken, daſs die Geschwindigkeit des Herabsinkens des Kolbens auf dessen Schwere und auf dem Widerstande des Wassers beruht, welches durch das Ausguſsloch ausgepreſst wird, und dieser Widerstand richtet sich nach der Gröſse dieses Ausguſsloches. Wir sehen daher, daſs bey den Wassersäulenmaschinen der Niedergang des Kolbens eine weit kürzere Zeit braucht, und daſs daher bey obiger Pro-

portion der Einfallröhren und des Cylinders in einer Minute gemeiniglich 6 bis 7 Hübe geschehen.

§. 587.

Es ist in dem zweyten Lehrsatze, und schon in dem Kapitel von Kunstsätzen bemerkt worden, daſs eine Wassersäule jederzeit nach ihrer Grundfläche druckt; und daſs man daher den Quadratinhalt dieser Grundfläche mit der Höhe der Wassersäule multipliciren müsse, wenn man die Schwere der Wassersäule wissen will. Wenn wir nun die Kraft der Wassersäulenmaschine wissen wollen, so werden wir dieselbe sogleich erfahren, wenn wir den Quadratinhalt der Cylinderscheibe, als welche hier die Grundfläche von der Wassersäule ist, mit der Höhe der Wassersäule in der Einfallröhre multipliciren. Nun sind die Höhen der Einfallröhren bey den hiesigen Maschinen nicht gleich, sondern zu 34, 35, 40, 44 bis 51 Klafter hoch. Wir wollen demnach die Leopoldischachter obere nehmen, deren Einfallröhren 44 Klafter hoch sind, und wo der Cylinder im Durchmesser 13 Zoll hat. Suchen wir nun von diesem Durchmesser den Quadratinhalt, und multipliciren ihn mit gedachter Höhe, so werden wir $243\frac{3}{8}$ Cubikschuh Wasser bekommen, die, den Cubikschuh zu $68\frac{3}{4}$ Pfund gerechnet, 167 Zentner 32 Pfund ausmachen: welches also die wirklich druckende Wasserkraft der Maschine ist; wornach die Wasserlast in den Sätzen in Betracht der Weite der Kolbenröhre und der Höhe der Sätze nebst aller Friction in den

Sätzen und an der Maschine proportionirt seyn mufs. Wollen wir auch den in 24 Stunden erforderlichen Zuflufs des Aufschlagewassers wissen, so müssen wir vorgedachte Wassersäule, die bey jedem Hube 28 Schuh hoch in den Einfallröhren herab fällt, und in den Cylinder steigt, nach ihrem Cubikinhalte berechnen, und solche so oft nehmen, als in 24 Stunden Hübe geschehen. Die Einfallröhren an der bisher berechneten Maschine haben im Durchschnitte 6 Zoll; solche mit 28 Schuh Höhe berechnet, gibt $5\frac{1}{2}$ Cubikschuh oder 3 Zentner 78 Pfund Wasser, welches nähmliche Product auch heraus kommt, wenn die Grundfläche des Cylinders mit der Höhe des Hubes multiplicirt wird. Wenn nun 90 Pf. auf einen Eimer gerechnet werden, so beträgt dieses auf einen Hub 4 Eimer und 12 Wienerseitel: folglich, wenn man auf eine Minute 7 Hübe rechnet, in 24 Stunden einen Zuflufs von 42336 Eimer Aufschlagewasser. Diese Maschine hebt das Grubenwasser auf 46 Klafter hoch von dem fünften Sargozilaufe bis zum Kaiser Francisci-Erbstollen. Bey einem Hube werden Grubenwasser gehoben 1 Eimer 48 Seitel, und in 24 Stunden 18144 Eimer.

§. 588.

Aus dieser Berechnung ist nun die Folge zu schliefsen: dafs, je kleiner der Durchmesser des Cylinders gegen den Durchmesser der Einfallröhre ist, desto geschwinder der Hub geschehen mufs; weil das Quadrat der Einfallröhre alsdann wenigere Mahle

in dem Quadrate des Cylinders enthalten ist, und daher das Wasser in letzterem geschwinder in die Höhe steigt: weſswegen wir auch sehen, daſs bey einigen hiesigen Maschinen, die engere Cylinder haben, der Hub öfter in einer Minute geschieht. Hingegen wird nach der allgemeinen Regel, daſs man das an der Kraft verliert, was man an der Geschwindigkeit gewinnt, auch hier an der Kraft verloren, weil die Grundfläche der Wassersäule, die an den Kolben druckt, kleiner wird; im Gegentheile aber gewinnt man durch einen weiten Cylinder gegen enge Einfallröhren an der Kraft, und verliert an der Geschwindigkeit des Hubes. Bey einem weiten Cylinder und weiten Einfallröhren gewinnt man an beyden; hingegen braucht man mehr Aufschlagewasser. Es erfordert daher das Verhältniſs dieser beyden Hauptheile eine gehörige Ueberlegung in Betracht der Gröſse der Last, die man zu heben hat, der Menge des Grubenwassers, welches auszufördern ist, und der Menge des Aufschlagewassers in 24 Stunden, welches man dazu verwenden kann; zugleich muſs vorzüglich auf die vorhandene Höhe des Wasserfalles gesehen werden. Uebrigens aber wäre es unnütz, wenn man die Einfallröhren deſswegen unten enger machte, um etwa dadurch eine geschwindere Wirkung der Maschine zuwege bringen zu wollen. Denn so viel es in dem engern Theile durch den obern Druck geschwinder durchgepreſst wird, um so viel fällt es in dem weitern Theile langsamer, und der Cylinder

wird darum nicht geschwinder mit Wasser angefüllt; sondern die ganze Wassersäule zusammen richtet sich immer nach dem unveränderlichen Gesetze der Natur, daſs sie zu Ende der ersten Secunde keinen tiefern Raum als 15 Schuh durchfällt. Die Ursache also, daſs bey einigen unserer Maschinen die untern Einfallröhren enger sind, ist bloſs diese, daſs man dadurch einige Ersparniſs an dem Guſseisen machen wollte.

§. 589.

Es sind nunmehr noch die übrigen Theile an dieser Maschine zu beschreiben. Das Pipengehäuse ist in der zweyten, und die Wendungspipe in der dritten Figur vorgestellt. Das Pipengehäuse ist an einigen Maschinen in der Communicationsröhre, hier aber unmittelbar an dem Boden des Cylinders angebracht. Es hat vier Oeffnungen Fig. 2 a mit einem hervorstehenden Kranze mit Löchern, wodurch es an einen gleichen Kranz des Cylinders angeschraubt ist, b wo es mit der Einfluſsröhre, c wo es mit der Ausfluſsröhre zusammen geschraubt, und d wo die Wendungspipe hinein gesteckt ist. Die Wendungspipe Fig. 3 hat eine Oeffnung a, die sich ein Mahl zu der Einfluſsröhre, und das andere Mahl zu der Ausfluſsröhre wendet, folglich zu gleicher Zeit eine öffnet, und die andere zuschlieſst; und oben eine Oeffnung b, durch welche das Einfluſswasser in den Cylinder steigt, und auch wieder ausflieſst. In dieser Wendungspipe ist unten ein viereckiger eiserner Stengel c eingegos-

sen, der in einer eisernen Spur senkrecht aufsteht; und wodurch sie hin und her beweget wird. An diesem Stengel ist ein Schlüssel Fig. 4 a, der durch den eisernen Laufer b mittelst der Steuerung hin und her geschoben, und dadurch die Wendungspipe auf und zugemacht wird.

§. 590.

Die Scheibe in dem Cylinder ist von Metall 2 Zoll dick, und oben 3 Zoll dick mit ledernen Scheiben geliedert. Weil aber dessen ungeachtet, besonders wenn die Liederung sich nach und nach abschleift, oben Wasser heraus dringt, so ist auf den Cylinder ein kupferner Kranz h Fig. 1 mit einer Abflusröhre i. Der Stengel der Scheibe, der von Holz mit einem darin befestigten Spindeleisen ist, woran der Kolben geschraubt wird, hängt an einem ungleicharmigen Wagbaume k, der einen Gewichtkasten hat, und mit so vieler Last beschwert ist, daſs er den Schachtstangen beynahe das Gleichgewicht hält. An eben diesem Stengel ist eine Uhrkette l angebracht, welche an einem Rade m mit einem Nagel n fest gemacht ist; und an dieser Kette hängt das Feldgestänge o, welches bis zum Schachte schiebt, und daselbst den Zirkelwagbaum p mit dem daran befindlichen Schachtgestänge bewegt. Wenn also die Scheibe mit dem Stengel in die Höhe geht, so wird die Uhrkette mit in die Höhe gezogen, und es geschieht der Hub. Bey dem Ausflusse des Wassers aber aus dem Cylinder geht die Scheibe sowohl durch ihre ei-

gene, als durch die Wasserschwere in den Sätzen wieder nieder. Bey den andern Wassermaschinen, die gerade über dem Schachte stehen, sind die Schachtstangen unmittelbar an den Kolbenstengel des Cylinders angebracht, und werden mit demselben also auch unmittelbar in die Höhe gehoben.

§. 591.

Es ist nur noch die Steuerung dieser Maschine übrig, der Grund hiervon ist wie bey der Feuermaschine der Lehrbaum q, der an einem kleinen Krümmlinge des Wagbaumes k hängt, und mit demselben auf und ab bewegt wird. Er besteht oben aus einer einfachen, und unten aus einer doppelten eisernen Stange, und sein eigentliches Aussehen ist in der 5. Figur abgeschildert. Durch denselben werden zwey Fallhämmer Fig. 1 r und s bewegt; der erste schliefst durch seinen Fall die Wendungspipe gegen die Einfallröhre auf, und der andere schliefst sie daselbst zu, und eröffnet sie hingegen an dem Ausflufsrohre. Der erste Fallhammer r hängt an einer Kette t, die oben an den Lehrbaum angemacht ist, und u ist der Aufhaltshaken, woran sich dieser Fallhammer fängt. Der Haken aber ist an einen gebrochenen Hebel w befestigt, der durch einen Stecknagel des herunter gehenden Lehrbaums nieder gedruckt wird, Fig 5 a. Der andere Fallhammer Fig. 1 s aber ist unten an den Lehrbaum mit einer Kette x angehängt, die über ein Rad y läuft; z ist der Aufhaltshaken, der den in die Höhe gezogenen Fallhammer aufhält, und er besteht an

seinem Ende aus zwey eisernen Stäben, die ihn durch ihre Schwere wieder in die gehörige Richtung stellen, und womit er durch einen Stecknagel des in die Höhe gehenden Lehrbaumes hinauf gedruckt wird, Fig. 5 b; beyde Fallhämmer haben noch zwey Hülfsketten aa zur Sicherheit wegen des Abreifsens. Die zwey Stiele der Fallhämmer sind an einer Kette bb angemacht, die mit dem Laufer cc verbunden ist, und wodurch folglich der Laufer, und durch den Laufer der Schlüssel mit der Wendungspipe hin und her gezogen wird. Die Maschine ist hier in dem Abrisse vorgestellt, wie die Cylinderscheibe nach erreichtem höchsten Stande eben durch den Niederfall des Fallhammers s, wodurch das Einflufsrohr gesperrt und das Ausflufsrohr eröffnet ist, im Begriffe wieder herab zu steigen ist. Wenn nähmlich die Scheibe ihren höchsten Stand erreicht, so druckt der Stecknagel c Fig. 5 den Aufhaltshaken Fig. 1 z in die Höhe, hierdurch wird der Fallhammer s ausgelöst, fällt herunter, zieht mit seinem Stiele den Laufer, und durch diesen den Schlüssel der Wendungspipe zurück, wodurch also der fernere Einflufs des Injectionswassers gesperrt und die Ausflufsröhre eröffnet wird. Die Scheibe sinkt also in den Cylinder herunter, und dadurch wird auch der Lehrbaum herunter gezogen. So bald nun die Scheibe ihren tiefsten Stand erreicht, so druckt der Stecknagel Fig. 5 a auf den gebrochenen Hebel Fig. 1 w, wodurch der Fallhammer r ausgelöst wird, dafs er herunter fällt, den Lau-

fer und Schlüssel vorwärts schiebt, und dadurch die Einflufsröhre eröffnet, die Ausflufsröhre aber wieder zuschliefst, wodurch folglich die Scheibe wieder in die Höhe steigt. So wie nun ein Fallhammer herunter fällt, so wird er auch sogleich durch den auf und nieder gehenden Lehrbaum an den angemachten Ketten wieder in die Höhe gezogen, und durch seinen Aufhaltshaken gefangen. Der gebrochene Hebel w hat hinten ein Gewicht dd, welches ihn und den Aufhaltshaken u wieder in seine gehörige Richtung stellt. Die Stecknägel in dem Lehrbaume müssen in einer bestimmten Weite aus einander gesteckt werden, weſswegen auch mehr Löcher in dem Lehrbaume sind, wodurch man den Hub kürzer und länger machen kann.

§. 592.

Uebrigens hat die Einfallröhre noch eine Pipe ee, welche dazu dient, dafs man den Einflufs des Wassers gänzlich sperren kann, wenn die Maschine feyern soll; ff aber ist ein Wasserkasten, worein das Wasser aus dem Cylinder fliefst, und woraus ferner Röhren bis zum Schachte, und durch den Schacht hinunter bis auf den Dreyfaltigkeits-Erbstollen gehen, wo das Injectionswasser zur Betreibung der zweyten daselbst stehenden Maschine gebraucht wird. Bey jeder Maschine aber ist zu Anfang der Injectionsröhren ein Wasserkasten, damit sich darin beständig ein genugsamer Wasserzuflufs sammeln könne.

§. 593.

Man sieht aus der vorhergehenden Berechnung, daſs durch diese Wassersäulenmaschinen mit wenig Aufschlagewasser eine sehr groſse Kraft zu Stande gebracht, und folglich eine gar beträchtliche Last von Grubenwassern gehoben werden kann. Man würde das, was man mit einer solchen Maschine bewirken kann, kaum durch zwey Kunsträder mit vier Mahl so viel Aufschlagewasser zu bewirken im Stande seyn. Da aber leicht einzusehen ist, daſs die Erlangung der mehreren Kraft bey wenigem Aufschlagewasser bloſs auf der gröſsern Höhe der Einfallröhren beruht, so würde man diese Maschinen an solchen Orten, wo man genug Aufschlagewasser auf Räder, dabey aber mit dem Wasserfalle wirthschaftlich umzugehen hat, um solchen auf mehr andere nahe gelegene Räder bey Premskünsten, Hütten-, Poch- und Hammerwerken anzuwenden, mit Nutzen nicht gebrauchen können, weil man alle diejenigen Wasserfälle nothwendig verliert, die sich in der Höhe der Einfallröhren befinden; dessen nicht zu erwähnen, daſs bey solchen Umständen die Erbauung eines Kunstrades weit wenigeren Kosten unterworfen ist, als die Erbauung einer solchen Wassersäulenmaschine, welche, weil die meisten Theile von Metall seyn müssen, allezeit kostbar zu stehen kommt. Auch würde eine solche Maschine da, wo man sie aus Mangel des genugsamen Wasserfalles am Tage nicht aufbauen kann, in einer Grube, die keinen Erbstollen

zum freyen Abflusse dès Injectionswassers hat, nicht errichtet werden können. Wo man aber entweder das Jahr hindurch aus den vorhandenen Teichen auf Kunsträder nicht genugsames Aufschlagewasser hat, oder wo man wegen dessen Zertheilung zu einem mehrfachen Gebrauche sehr wirthschaftlich damit umgehen muſs, dabey aber auf die zu verlierenden Wasserfälle keinen sonderlichen Bedacht nehmen darf, da ist die Wassersäulenmaschine in Betracht ihrer groſsen Wirkung von einem gar beträchtlichen Nutzen, gleichwie wir in Schemnitz die genugsame Erfahrung davon haben. Wenn, besonders bey einem Grubengebäude, der Vortheil eines tiefen Erbstollens ist, und daher mehr dergleichen Maschinen über einander gestellt werden können, wo von der einen immer das Injectionswasser auf die andere flieſst, so kann mit einer ganz geringen Menge Injectionswasser eine ungeheure Last Grubenwasser ausgefördert werden, wie wir hiervon ein Beyspiel an dem Leopoldi-Schachte haben, wo dermahlen durch drey über einander stehende Maschinen alle Grubenwasser aus der ganzen Teufe unserer weitläufigen Berggebäude gehoben werden. Der Zufluſs dieser Grubenwasser beträgt in 24 Stunden gemeiniglich 33000 bis 34000 Eimer, und hiermit haben diese drey Maschinen höchstens zwey Drittel der Zeit von 24 Stunden zu thun; die übrige Zeit aber müssen sie feyern. Sie würden also immer im Stande seyn, bey einem unausgesetzten Spiele die Teufe von mehr als

einer Menge von 50000 Eimern Grubenwassers in 24 Stunden zu befreyen.

SECHSTER ABSATZ.

VON DER LUFTMASCHINE.

§. 594.

Diese Maschine wurde gleichfalls von dem Herrn Oberkunstmeister Höll erfunden, und im Jahre 1753 in dem Amalienschachte eingerichtet; vor einigen Jahren aber, weil man sie nicht mehr nöthig hatte, wieder abgetragen. Da bereits eine ausführliche Beschreibung und Berechnung von dieser Maschine bekannt gemacht worden ist n): so werden wir sie
Tb.XVIII. hier nur kürzlich beschreiben. In der XVIII. Kupfertafel ist ihr ganzes Aussehen vorgestellt. Sie

n) Ohne Zweifel wird hier die Schrift verstanden: Berechnung der Luftmaschine, welche in der Niederhungarischen Bergstadt zu Schemnitz bey dem Amalia-Schacht von Herrn Joseph Karl Höll, Oberkunstmeistern, erfunden, erbauet und im Jahre 1753 angelassen worden ist. Wien 1771. Dieses von dem damahligen Lehrer der mathematischen Wissenschaften bey der Bergschule zu Schemnitz, Nicolaus Poda, verfaste Werkchen enthält eine umständliche Beschreibung nebst einer guten Zeichnung, und eine ausführliche Berechnung der Luftmaschine. *A. z. 2. A.*

besteht aus folgenden Theilen. Ein Wasserbehältnifs a, worin eine genugsame Menge Aufschlagewasser zusammen gesammelt wird. Eine aus diesem Wasserbehältnisse herab gehende Einfallsröhre b, die mit einem Hahne c versehen ist, und in einen von Metall gegossenen ganz verschlossenen Kessel d hinein geht. An diesem Kessel ist unten eine Ausflufsröhre e, und oben auch eine kleine Röhre f, wegen des geschwindern Wasser-Ausflufses angebracht, die beyde mit Hähnen versehen sind. Aus eben diesem Kessel geht die Luftröhre g heraus, die durch den Schacht hinunter bis in den untern verschlossenen Kessel h geht, und oben mit einem Hahne i versehen ist. Die Schlüssel dieses und des Hahnes c sind mit einer Kette zusammen verbunden, damit sie mit einander zu gleicher Zeit eröffnet werden können. Aus dem untern Kessel, worein das zum Aushube bestimmte Grubenwasser geleitet wird, geht die Steigewasserröhre k heraus, die durch den Schacht in die Höhe und bis auf den Erbstollen geht, und daselbst das in die Höhe gedruckte Grubenwasser ausgiefst. Zu Verhüthung des Wasserzurückfalles ist sie gleich ober dem Kessel mit einem Muschelventil versehen Fig. 2. Das Grubenwasser wird in den untern Kessel aus einem Wasserkasten, worin das Grubenwasser zusammen fliefst, durch eine Röhre m geleitet, wefswegen diese Röhre gleichfalls mit einem Hahne versehen ist. Damit aber das Wasser bey dem Einlassen durch den Widerstand der im Kessel befind-

lichen Luft nicht gehindert werde, so ist an dem Kessel noch eine heraus gehende kleine Röhre n mit einem Hahne, der bey dem Einlassen des Wassers eröffnet wird.

§. 595.

Bey dem Spiele dieser Maschine sind zwey Kunstwärter, nähmlich einer bey dem obern, und der andere bey dem untern Kessel, nöthig. Der bey dem untern Kessel eröffnet die letztgedachten zwey Hähne, und läſst das Wasser aus dem Kasten in den Kessel laufen, bis derselbe voll ist, und bey der kleinen Röhre n das Wasser heraus läuft. Alsdann macht er beyde Hähne zu, und gibt dem obern Kunstwärter ein Zeichen mit einem an Draht befestigten Hammer. Dieser öffnet sodann die mit der Kette verbundenen zwey Hähne der Einfluſsröhre und der Luftröhre, damit das Aufschlagewasser in den obern Kessel fallen könne. Hierdurch nun wird die darin befindliche Luft in die Höhe an den Deckel des Kessels und durch die Luftröhre hindurch zusammen, und auf das in dem untern Kessel befindliche Grubenwasser mit solcher Heftigkeit aufgedruckt, daſs das Wasser durch die Steigeröhre in die Höhe steigen, und sich auf dem Erbstollen ausgieſsen muſs. Wenn nun der Hub vollbracht ist (welches daran erkannt wird, daſs das Wasser aus der Steigeröhre mit Geräusche und mit vieler Luft vermischt, heraus flieſst), so versperrt der Kunstwärter durch Zurückziehung der Kette vorgedachte zwey Hähne, an der Einfluſs- und

Luftröhre, eröffnet das Ausflusrohr e und die kleine Röhre f, und läſst das Aufschlagewasser heraus laufen. Alsdann eröffnet er den Hahn an der Luftröhre allein, daſs die in dem untern Kessel befindliche zusammen gepreſste Luft in den obern Kessel steigen, und sich wieder ausbreiten könne; nach welchem auf die bisher beschriebene Art das Spiel der Maschine von Neuem anfängt.

§. 596.

Die Berechnung dieser Maschine gründet sich hauptsächlich auf zwey Lehrsätze. Der e r s t e ist der schon mehrere Mahle angeführte, daſs, wenn man die Grundfläche einer Wassersäule mit ihrer Höhe multiplicirt, das Product alsdann den Druck oder die Kraft dieser Wassersäule angibt. Der z w e y t e aber ist dieser: daſs die Ausdehnungskraft einer, von einer solchen Wassersäule zusammen gedruckten Luft dem Vermögen dieser Wassersäule gleich ist. Wenn nun nach diesen Lehrsätzen die Grundfläche des obern Kessels mit der Höhe der Einfallröhre multiplicirt wird: so ist das Product, nach Abschlag der Einfluſsröhre, die Kraft der in den Kessel einfallenden und gegen die eingesperrte Luft druckenden Wassersäule, und folglich auch die Kraft dieser zusammen gedruckten Luft, die durch die Luftröhre auf das in dem untern Kessel befindliche Grubenwasser druckt. Die Last in dem untern Kessel verhält sich ebenfalls nach dem ersten Lehrsatze, daſs nähmlich die Grundfläche des Kessels mit der Höhe der Steigröhre multiplicirt

werden muss. Es lassen sich hieraus zwey Folgerungen machen; erstlich: daſs es besser sey, wenn das Einfallwasser an der Seite des obern Kessels hinein geleitet wird, damit man an der Kraft den Quadratinhalt der Einfluſsröhre nicht verliere: und zweytens, daſs es rathsamer ist, den untern Kessel enge und hoch, als weit und niedrig zu machen, weil dadurch die Last verringert wird.

§. 597.

Die Höhe des Wasserfalles war in den Einfallröhren nicht gleich; denn es wurden theils Grubenwasser, theils Tagewasser zum Aufschlag gebraucht. Die Grubenwasser fielen von einer Höhe von 22 Klaftern, und die Tagewasser von einer Höhe von 40 Klaftern herunter, folglich ist auch die Kraft nicht gleich gewesen. Der Druck der Wassersäule betrug im ersten Falle 1215 Zentner, und im zweyten Falle 2210 Zentner. Die Wassersäule in dem untern Kessel und in der 16 Klafter hohen Steigröhre wiegt 368 Zentner, und so schwer ist folglich die Last, die durch obige Kraft gehoben wird.

§. 598.

Man ersieht, daſs sich diese Berechnung auf folgende Lehrsätze gründet: erstens nähmlich muſs, wie bey allen Maschinen, die Kraft gröſser als die Last seyn; daher folgt zweytens: daſs der untere Kessel, die Luftröhre und der Raum, in den die Luft in dem obern Kessel zusammen gedruckt wird, zusammen genommen einen kleinern cubischen In-

halt haben müssen, als der obere Kessel allein, in so weit er mit Wasser angefüllt ist. Hierbey ist aber anzumerken, daſs, weil die im obern Kessel zusammen gedruckte Luft durch die Luftröhre in den untern Kessel dringen muſs, folglich sich in dieser Luftröhre wieder etwas ausdehnt, und einen gröſsern Raum einnimmt, sie auch hierdurch an der Kraft wieder so viel verliert, als die Vergröſserung dieses Raumes beträgt. Nach Abschlag dieses Verlustes bleibt nun ihre wirkliche Kraft bey dem 22 klaftrigen Fall des Einfluſswassers 1098 Zentner, und bey dem 40 klaftrigen 1875 Zentner. Es folgt hieraus die Regel, daſs, je enger die Luftröhre im Durchmesser ist, desto weniger an der zusammen gedruckten Kraft der Luft verloren gehe. Ferner kommt noch zu merken, daſs, wie das Grubenwasser aus dem untern Kessel in die Höhe zu steigen fortfährt, und wie folglich der Kessel ausgeleert wird, die zusammen gedruckte Luft hierdurch einen immer gröſsern Raum einnimmt, und folglich in ihrer Kraft wieder abnimmt.

§. 599.

Das Maſs der Hauptheile der Maschine besteht in Folgendem: der obere Kessel hat im Durchmesser 50 Zoll, und in der Höhe 5 Schuh; der untere ist 32 Zoll im Durchmesser, und 5 Schuh hoch; die eiserne Luftröhre ist oben zweyzöllig, und läuft unten verloren einzöllig zu; die eisernen Einfluſsröhren sind sechszöllig; die eiserne Steigröhre 3½

zöllig; die Eisendicke dieser Röhren ist 1 Zoll; die Metalldicke der Kessel $1\frac{1}{2}$ Zoll, und ihr Boden $2\frac{1}{2}$ Zoll. Da die Maschine wechselweise durch Tag- und Grubenwasser in Bewegung gesetzt wurde, so sind im ersten Falle in 24 Stunden 20736 Eimer Aufschlagewasser erforderlich gewesen, und im zweyten Falle 17280 Eimer. In einer Stunde wurden im ersten Falle $22\frac{1}{2}$, und im zweyten 20 Hübe gemacht, und bey jedem Hube 19 bis 20 Eimer Grubenwasser ausgegossen. Folglich wurden im ersten Falle 10944, und im zweyten Falle 9120 Eimer in 24 Stunden bis auf den Dreyfaltigkeits-Erbstollen ausgehoben o).

o) In einer von dem oben Note n genannten Gelehrten Nicolaus Poda verfertigten kurzgefaſsten Beschreibung der bey dem Bergbaue zu Schemnitz in Niederhungarn errichteten Maschinen, mit 22 Tafeln zu derselben Berechnung und 35 Vignetten, Prag 1771, ist von jeder Maschine das Verhältniſs der Hauptheile, die Wirkung der Maschine und die angebrachte Kraft angezeigt.

A. z. 2. Ab

ZEHNTES KAPITEL.

VON DEM TEICHBAUE.

§. 600.

Es mangelt in den Bergwerken öfters und fast meisten Theils an so starken Bächen und Quellen, welche sowohl zu den Wasserhebungs- und Fördernissmaschinen, als zu den Poch- und Hüttenwerken das ganze Jahr hindurch das erforderliche Aufschlagewasser geben können. Sind auch Bäche vorhanden, so sind sie öfters von den Erzgruben so weit entfernt, dass man sie zu Kunstwerken gar nicht, und zu Poch- und Hüttenwerken nicht anders, als mit grossen Kosten wegen der weiten Zufuhr brauchen kann; und ob man zwar die Erze nach Beschaffenheit des reichen Gehaltes öfters auch in ziemlich weit entlegene Hütten führt, wo man die Vortheile eines genugsamen Wasserzuflusses und einer nahen Waldung hat, so würden doch im Gegentheile die Pocherze die Kosten ihres Zugutmachens kaum oder gar nicht zahlen, wenn diese durch ein theueres Fuhrlohn für einen weiten Weg vergrössert werden sollten. Es ist daher ein Theil der guten Bergwirthschaft, die Pochwerke so nahe als möglich zu den Erzgruben zu bringen. Dieses kann aber nicht anders geschehen, als wenn man in der Nähe genugsames Wasser zu ihrem Umtriebe hat. Nun ist es zwar das beste und

wohlfeilste Mittel, nahe gelegene kleine Bäche und Quellen in eine einzige Wasserführung zusammen zu leiten; und zuweilen ist die Gelegenheit vorhanden, einen grossen obschon entfernten Bach auf sämmtliche Maschinwerke zu führen. Ungeachtet nun dieses wegen der Vorrichtung und Unterhaltung einer oft sehr langen Wasserführung nicht ohne Kosten abgehen kann, so hat man doch hernach die Vortheile eines beständigen Wasserzuflusses, welches in den Bergwerken als eine unschätzbare Sache anzusehen ist. Wo es aber an allen diesen Naturvortheilen fehlt, und das Bergwerk so beträchtlich ist, dass man auch für die Anwendung beträchtlicher Kosten künftighin wieder einen ansehnlichen Nutzen zu schöpfen hoffen darf, da müssen unumgänglich Bergwerks-Teiche gebaut werden, worin sich im Frühjahre beym Abgange des Schnees und zu Regenzeiten ein genugsamer Wasservorrath sammelt, den man das Jahr hindurch sowohl auf die Wasserhebungs- und Fördernisskünste, als auf die Pochwerke, und nach Gelegenheit auch auf Hütten-, Hämmer- und Bergwerksfabrikenwerke benutzen kann. Da nun solche Teiche immer mehr Nutzen verschaffen, je grösser sie sind, so müssen sie auch mit gehöriger Vorsicht gebaut werden, damit sie bey langwierigem Regen, bey Wolkenbrüchen und starken Wassergüssen keinen Schaden leiden, oder damit auch der Damm durch die Schwere der grossen Wasserlast nicht heraus gedruckt werde. Wir werden daher von

der Beschaffenheit eines guten Teichbaues das Erforderliche reden.

§. 601.

Das erste, was man bey der Anlegung eines Teiches zu beobachten hat, ist eine gute Situation. Man erwählt zu einem Teiche allezeit ein Thal oder einen Grund, welchen man mit einem Damm zuschliefst. Hier ist sowohl auf einen grofsen Wasserinhalt, als auch darauf zu sehen, dafs er nicht in kurzer Zeit verschlemmt werde. Hierbey sind nun folgende Beobachtungen zu machen: das Thal soll zwischen beyden Füfsen der Berge weit seyn, es soll aufwärts sehr sanft aufsteigen und fast eben seyn. Wo zwey Thäler zusammen kommen, erweitert sich der Spiegel des Teiches gemeiniglich am weitesten, und er dehnt sich auch am mehresten in die Länge aus. Da aber ein breites Thal auch einen langen Damm erfordert, folglich hierdurch die Baukosten sehr vergröfsert werden, so sucht man, wo es möglich ist, vorzüglich eine solche Lage aus, wo an einem Orte das Thal sich enge zusammen schliefst, hinaufwärts aber sich weiter aus einander breitet, damit man den Vortheil erlange, einen kurzen Damm zu machen, und doch einen grofsen Spiegel zu bekommen. Wenn die umliegenden Berge sehr schotterig oder lehmig sind, so wird, besonders bey starken Regengüssen, sehr viel Unrath mit dem Wasser in den Teich getragen; und dieses geschieht am häufigsten, wenn

solche Berge zugleich jähe sind. Da nun hierdurch die Teiche sehr verschlemmt werden, und man von Jahr zu Jahr immer mehr an dem Wasserinhalte verliert, so muſs eine solche Gegend zu einem Teichbaue so viel möglich vermieden werden.

§. 602.

Ein Teich muſs ferner an einem so erhabenen Orte angelegt werden, daſs man das Wasser daraus auf diejenigen Maschinen und Räder leiten könne, wo es erforderlich ist. Hier kommt es nun viel auf die Lage der Gruben selbst an, wo man das Wasser braucht; denn wenn man einen Teich in einem schon ziemlich tiefen Thale anlegen kann, in welches von beyden Gebirgsseiten verschiedene andere Thäler zusammen laufen, so erspart man die kostbaren Wassergräben, die man, wenn der Teich hoch liegt, zu Herbeyführung des Regenwassers an den Bergen herum führen muſs, weil bey Regenzeiten aus den verschiedenen Thälern und von der Höhe des Gebirges selbst Wasser genug herab flieſst, um den Teich anzufüllen. Wenn aber die Erzgruben ziemlich hoch im Gebirge liegen, so kann man tiefe Thäler zu Teichen auf Förderniſs- und Wassermaschinen nicht wohl, und zuweilen gar nicht, sondern nur etwa zu Poch- und Hüttenwerken nutzen, und man ist daher gezwungen, Teiche in mehrerer Höhe der Thäler anzulegen. Weil aber hier bey Regenzeiten der natürliche Zufluſs nicht groſs ist, so müssen um die

nahe gelegenen Berge Gräben gezogen werden, die das Regenwasser von allen Seiten zuführen. Es ist daher vor der Anlegung eines Teiches erforderlich, dafs alle hierzu in Vorschlag kommende Gegenden mit derjenigen Höhe, wohin man mit Vortheil Künste und andere Manipulationswerke stellen kann, genau nivellirt werden, um die vortheilhafteste, woher das Wasser auf die nöthigen Plätze geleitet werden kann, ausfindig zu machen.

§. 603.

Ist eine vortheilhafte Gegend ausfindig gemacht, so ist das Nothwendigste, dafs der Grund gut untersuchet werde, weil ein Teichdamm, so wie ein anderes Gebäude, einen guten Grund haben mufs; und dieses um so mehr, da man mit dem Wasser, als mit einem Körper zu thun hat, der zuweilen wider alles Vermuthen Orte findet, sich Oeffnungen zu machen, und die angewendete Mühe und Kosten zu vereiteln. Der Grund also, wo der Damm gebauet werden soll, mufs vollkommen wasserhältig seyn. Die Zeichen eines guten Grundes sind: ein ganzes unklüftiges und festes Gestein; ein grob körniges, zusammen gebackenes, nicht Wasser durchlassendes Sandgestein; ein Schiefergestein, dessen Blätter quer über das Thal streichen, und besonders, wenn seine Blätter gegen den Teich fallen; ein guter fester Lehm oder Thon. Da aber die lehmige oder thonige Erde in den Thälern öfters

nur schichtweise liegt, und nicht bis auf das feste Felsengestein reicht, so muſs man derselben niemahls trauen, sondern sie durchsinken, und bis auf das feste Gestein wohl untersuchen. Wenn der thonige Grund bis auf das feste Gestein niedergeht, so hat man nicht nöthig, den Grund des Dammes bis dahin niederzugraben; denn Thon und zäher Lehm gibt schon selbst einen so tüchtigen Boden ab, daſs man ihn durch die Kunst nicht leicht besser machen kann. Wo er aber mit Schotter abwechselt, da muſs der Grund des Dammes umumgänglich in das feste Gestein gelegt werden. Indessen ist doch in dem ersten Falle zu untersuchen, ob der lettige Grund mit dem unten liegenden Gesteine in fester Verbindung ist oder nicht. Denn es gibt Gegenden, wo eine glatte Thonlage so wenig mit dem Gesteine in Verbindung steht, daſs nicht allein das Wasser zwischen beyden durchgeht, sondern auch zuweilen ganze Striche mit den darauf stehenden Bäumen fortrutschen. Auf eine solche Thonlage würde es sehr gefährlich seyn, einen Teichbau zu bauen, sondern man würde unmittelbar mit der Grundlegung durch, und in das feste Gestein gehen müssen.

§. 604.

Da man aber zweyerley Dämme, nähmlich gemauerte und von Letten gestauchte hat, so ist anzumerken, daſs man zwar einen gestauchten in einen guten Lehm- oder Lettengrund legen könne, einen gemauerten aber unmittelbar in das feste Gestein le-

gen muſs; denn da ein Lehmgrund durch die groſse Last eines gemauerten Dammes nachgeben, und hierdurch die Mauer Risse bekommen kann, so hat man doch dieses bey einem gestauchten Erdendamme nicht zu fürchten, weil er mit dem Grunde aus einerley Materie besteht, und sich durch das Niedersetzen vielmehr fester mit ihm verbindet.

§. 605.

Die Untersuchung des Grundes geschieht in dem Thale mit kleinen Schächten, die man bis auf das feste Gestein niedersenkt, und an beyden Füſsen der Gebirge mit Stollen, die man eben so weit hinein treibt. Man muſs hierbey alle gute Vorsicht gebrauchen. Die Gebirgsfluthen haben oft von den ältesten Zeiten her verschiedene Lagen von Lehm, Sand- und groſsen Gesteinstücken über einander geschwemmt; diese müssen durchsunken, und der eigentliche Grund des Thales von beyden hereinschiebenden Gebirgsfüſsen selbst gesucht werden. Wenn das Gestein der Gebirgsfüſse klüftig und röllig ist, so hat man demselben niemahls zu trauen. Man muſs es daher tiefer untersuchen, ob es dichter und wasserhältiger werde. Sollte sich diese Beschaffenheit nicht finden, so ist es alle Mahl gefährlich, einen Teich dahin zu bauen. Der übelste Grund ist, wenn die Lagen und Blätter des Gesteines nach der Länge des Thales streichen; denn hier wird es niemahls verhindert werden können, daſs unter dem Damme nicht Wasser durchgehe, welches im Gegentheile

nicht zu fürchten ist, wenn die Gesteinslagen quer über das Thal setzen.

§. 606.

Wenn nun sowohl eine gute Situation als ein guter Grund ausgesucht ist, so ist es erforderlich, den Grund für den Teichdamm in der nöthigen Länge, Tiefe und Breite auszugraben, welches auch in beyden Füſsen der Gebirge so hoch geschehen muſs, als der Damm hoch werden soll. Die Tiefe also der Ausgrabung richtet sich nach den vorangezeigten Beschaffenheiten des Grundes, die Breite aber nach derjenigen Höhe, die man dem Damme geben will, um eine genugsame Menge Wassers darin zu fassen.

§. 607.

Es ist aus der Hydrostatik bekannt: daſs, so wie das Wasser auf eine Grundfläche seiger niederdruckt, solches auch mit gleichem Gewichte und gleicher Kraft an die Seitenwände derselben druckt. Da nun dieser Druck in gröſserer Tiefe immer gröſser wird, so folgt daraus, daſs ein Damm in seinem untern Durchmesser eine weit gröſsere Stärke haben müsse, als in seinem obern, damit er dem gröſsern Drucke gehörig widerstehen könne. Wenn man die Dicke des Dammes nach mechanischen Lehrsätzen bestimmen wollte, so würde solcher in seiner ganzen Masse noch drey Mahl so schwer werden müssen, als die Wasserlast ist, die an derselben druckt. Denn ein liegender Körper widersteht dem Drucke einer an ihn druckenden Kraft nur nach dem Maſse seiner

Reibung, welche den dritten Theil seiner Schwere beträgt. Man müſste also den Druck des Wassers in dem ganzen Teiche berechnen, und sodann einen Damm hinsetzen, welcher drey Mahl so schwer als dieser Druck wäre; und der Cubikinhalt dieser Masse müſste sodann in die Höhe und Dicke ordentlich eingetheilt werden. Allein es ist zu merken, daſs dieser Lehrsatz sich nur bey einer ohne künstliche Verbindung hingeschütteten Erdmasse würde anwenden lassen: bey einem Teichdamme aber, welcher in tiefe Fundamente gelegt, daselbst mit dem Grunde fest verbunden, und sodann bis auf seine höchste Oberfläche gröſsten Theils fest zusammen gestauchet wird, muſs der Widerstand weit stärker, als ein Drittheil von seiner Schwere seyn; und man hat daher auch nicht nöthig, eine so ungeheuere Erdmasse hinzusetzen. Man muſs sich daher mit der Dicke des Dammes nach seiner Höhe richten. Nun sind zwar hierin noch nirgends genaue Versuche gemacht worden, woraus sich bestimmen und berechnen lieſse, was für eine gewisse Dicke einer solchen festen Erdmasse dem Drucke einer Wassersäule von gewisser Schwere widerstehen könne: sondern man handelt bisher nach Erfahrungen, und richtet die Dicke nach dem Verhältnisse seiner Höhe ein. Indessen ist es leicht einzusehen, daſs es die Vorsicht erheischt, den Damm lieber etwas zu dick, als zu dünne zu machen.

§. 608.

Ein Erdendamm besteht nach der Art, wie sol-

cher in den niederhungarischen Bergwerken gebaut
Tab. XIX. wird, aus vier Theilen, die auf der XIX. Kupfertafel Fig. 1 im Durchschnitte zu sehen sind: nähmlich aus einem von lettiger Erde in der Mitte fest zusammen gestauchten Theile a; aus einer Brust oder Erdenanschüttung vorne gegen den Spiegel des Teiches b; aus einer solchen Anschüttung von hinten c; und aus einer von Steinen über die vordere Brust aufgeführten Trockenmauer d. Da ein Damm in einem doppelten Betrachte gegen das Wasser geschützt seyn muſs, nähmlich, daſs er solches nicht durchsitzen lasse, und daſs er dem Drucke desselben gehörig widerstehe: so dient eigentlich der mittlere gestauchte Theil zu der ersten Absicht, und er muſs also vollkommen wasserhältig seyn. Die vorne und hinten angestürzte Brust aber dienet dazu, dem Damme mit wenigern Kosten die gehörige Dicke zu geben, um dem Drucke des Wassers zu widerstehen; denn ein in seiner ganzen Dicke gestauchter Damm würde zu groſse Kosten verursachen. Ungeachtet nun zwar Anfangs das Wasser etwas in die vordere Brust eindringt, so setzt sie sich doch nach und nach so fest zusammen, daſs sie auch endlich selbst wasserhältig wird. Die darauf aufgeführte Trockenmauer aber dient dazu, daſs die Wellen bey starken Winden und das Eis dem Erdendamme keinen Schaden thun können.

In Böhmen hingegen, und an einigen andern Orten besteht ein Damm nur aus 3 Theilen: nähm-

lich aus dem gestauchten Theile, aus der hintern Anschüttung und aus der Trockenmauer, welche vorne gleich auf das Gestauchte gelegt wird. Die zwey in vorbesagter Figur durch a und b bezeichneten Theile machen also zusammen nur einen Theil, nähmlich den gestauchten, aus, indem die vordere Anschüttung gänzlich weg bleibt; statt dessen aber dem gestauchten Theile selbst die nöthige Böschung gegeben wird, daſs die Trockenmauer darauf gelegt werden kann. Es ist ganz begreiflich, daſs ein solcher Damm, der, gleich von der Böschung angefangen, gestaucht, folglich wasserhältig ist, in Betracht der Standhaftigkeit einem Damme von der vorigen Art vorgezogen werden müsse; und es ist noch dieser Vortheil dabey, daſs sich derselbe vorne an der Böschung nicht setzt, und daſs folglich die Trockenmauer allezeit in ihrer gleichen Richtung bleibt; wo hingegen bey solchen Dämmen, die vorne eine angeschüttete Brust haben, sich diese Brust mit ihrer Böschung stark setzen kann, wodurch alsdann die Trockenmauer sammt der ganzen Böschung Einbüge bekommt, die das Zusammenfallen der Trockenmauer nach sich ziehen können. Indessen ist es auch gewiſs, daſs ein solcher Damm in Anbetracht, da die Stauchung allezeit weit mehr, als die Anschüttung kostet, in den Kosten weit höher zu stehen kommt. Und wenn man die Vorsicht braucht, daſs die vordere Anschüttung immer zu gleicher Zeit, wie der gestauchte Theil nach und nach in die Höhe kommt,

besorgt wird, so wird durch das vielfältige Herumfahren mit den Wagen, die den Letten zuführen, und durch das Herumtreten von einigen hundert Arbeitern, auch die vordere Anschüttung fest; und da auf solche Art die Anschüttung nach und nach so lange währet, bis der gestauchte Theil fertig ist, wozu nach Gestalt der Gröſse des Teiches oft zwey, drey und mehrere Jahre erforderlich sind: so setzt sich diese angeschüttete Brust während dieser Zeit so fest zusammen, daſs alsdann die Trockenmauer so sicher darauf, als auf einer gestauchten liegen kann.

§. 609.

Da auf den mittlern Theil, nähmlich auf das Gestauchte, die Haltbarkeit des Dammes hauptsächlich ankommt, weil derselbe anfänglich, wo das Wasser durch die noch nicht genug gesetzte Brust durchdringt, das weitere Durchsitzen verwehren muſs, so muſs derselbe mit guter Vorsicht gemacht werden. Es ist daher auch nur dieser Theil, welcher vorbesagter Maſsen in einen ausgegrabenen guten Grund gelegt wird. Da indessen dasjenige, was in den ausgegrabenen Grund kommt, nur dazu dient, daſs das Wasser nicht unter dem Damme durchgehen soll, folglich daselbst eine groſse Breite unnöthig wäre, so wird der Grund unten enger genommen, wie solches durch e angezeigt wird.

§. 610.

Die Dicke des gestauchten Theiles muſs sich so, wie der ganze Damm, nach seiner Höhe rich-

ten. Es kann genug seyn, wenn bey Dämmen von einer mittlern Höhe, zum Beyspiel von 6 bis 8 Klafter, die untere Dicke des gestauchten Theiles zwey Drittel, und bey höhern Dämmen drey Viertel von der Dammhöhe bekommt. Man läſst ihn sodann hinaufwärts verloren dünner zulaufen, daſs er oben nur ein Drittel, und bey niedrigen Dämmen auch noch weniger bekomme. In gleicher Dicke wird er auch in beyde Füſse des aufsteigenden Gebirges gelegt, und es muſs folglich daselbst aller Schotter, rolliges und klüftiges Gestein so lange ausgearbeitet werden, bis man festes und sicheres Gestein bekommt, damit sich der gestauchte Theil fest darauf anschlieſse. Indessen ist zu merken, daſs man sich hierbey niemahls des Sprengens mit Pulver bedienen müsse, weil man dadurch das nahe gelegene Gestein erschüttern und immer klüftiger machen würde.

§. 611.

Es ist bey dieser Eingrabung in die Gebirgsfüſse auf die Sicherheit der Arbeiter zu sehen. Es müssen daher die Ufer nicht untergraben, sondern die Ausgrabung von oben herunter weggenommen, und auf beyden Seiten gehörig escarpirt werden. Da diese sowohl aus dem Grunde des Thales selbst, als von den Gebirgsfüſsen ausgegrabene Erde zur Anschüttung der vordern und hintern Brust dienen muſs, so muſs solche gleich an diesen ihren gehörigen Ort hingefördert werden, damit man dieselbe nicht mit mehreren Kosten doppelt überstürzen müsse. Die gan-

ze Ausgrabung muſs übrigens nach Cubikklaftern ver-dungen werden.

§. 612.

So bald der Grund so breit und tief, als es nöthig, ausgegraben ist, so wird sogleich mit dem Stauchen der Anfang gemacht. Man führt daher mit einer genugsamen Anzahl Karren den Letten herbey, und läſst solchen durch eine genugsame Anzahl Leute, wozu man wegen Ersparung mehreren Lohnes guten Theils starke Buben nimmt, mit hölzernen Stöſseln lagenweise auf einander stauchen; jede Lage soll nicht über 3 Zoll hoch angeschüttet werden. Der herbey geführte Letten muſs ordentlich und gleich aus einander gezogen werden, damit die Lage an einem Orte so hoch als an dem andern komme; sodann werden die Staucher reihenweise angestellt, welche die Lage drey Mahl gut überstauchen müssen, damit dieselbe recht fest, und der Damm genugsam wasserhältig werde. Wenn eine Lage genugsam überstoſsen worden, so wird die Oberfläche mit Wasser besprengt, dann wieder eine Lage Letten darüber geschüttet, aus einander gezogen und mit der Stauchung fortgefahren; auf diese Art wird der ganze Kern oder mittlere Theil des Dammes in seiner gehörigen Höhe aufgeführt. Hier kommt nun aber auf die gute Beschaffenheit des Lettens vieles an; derselbe muſs nicht steinig oder sandig seyn, jedoch ist derjenige Letten, der sich sehr fett und seifig angreift, und wenn er trocken wird, sich

blättert, und in viele Theile von einander bricht, auch nicht der beste; eine thonige Lehmerde, die bey dem Trockenwerden fest zusammen hält, und sich nicht blättert, ist die vorzüglichste. Es muſs aber auch diese Erde eine gemäſsigte Feuchtigkeit haben; denn wenn sie zu trocken ist, so bleiben bey dem Stauchen viele kleine Zwischenräume, und es folgt keine gute Verbindung; ist sie aber zu naſs, so weicht sie dem Stöſsel aus, und kann folglich auch die gehörige Festigkeit nicht erlangen, zumahl da sie bey dem Austrocknen viele kleine Risse bekommt. Es ist daher eine erforderliche Sache, daſs ein guter Letten in der Nähe vorhanden sey, und es ist dieses eine von den Beobachtungen, die vor Anlegung eines Teiches in Acht genommen werden müssen; denn wenn der Letten von weitem zugeführt werden muſs, so verursacht solches bey dem Teichbaue groſse Kosten.

§. 613.

Ein solcher Teichbau ist keine Arbeit für den Winter, sondern er muſs bey guter Witterung gemacht werden; selbst regnerische Zeiten im Sommer sind demselben nicht zuträglich, und man ist daher öfters gezwungen, mit der Arbeit einige Tage einzuhalten. Da man nun, wenn ein Teichdamm nur einiger Maſsen von beträchtlicher Länge und Höhe ist, mit der gänzlichen Ausstauchung in einem Jahre nicht fertig werden kann, so muſs beym Anfange des Winters die nöthige Vorsicht mit Zudeckung der

bisherigen gestauchten Arbeit genommen werden, damit sie vom Regen, Schnee und Eis so wenig als möglich Schaden leide. Diese Zudeckung kann mit Reisig, dürrem Laube, Stroh und dergleichen geschehen, und oben auch mit Holz und Steinen beschwert werden. Indessen muſs doch im Frühjahre bey dem Wiederanfange der Arbeit die obere Fläche des vorjährig Gestauchten, so weit als sie etwa von der winterlichen Witterung etwas gelitten hat, abgeräumt werden, damit die neue Verstauchung auf das Frische und Feste gelegt werden könne. Man reiſst auch zu gröſserer Verbindung des Neuen mit dem Alten kleine Schrämme neben einander auf der Oberfläche, und befeuchtet sie mit Wasser, ehe man mit Aufschüttung einer neuen Lage den Anfang macht.

§. 614.

So wie nun mit der Verstauchung herauf gerückt wird, so wird auch immer zugleich zu beyden Seiten die Brust angeschüttet. Man gebraucht hierzu, wie schon gesagt, alle aus dem Grunde ausgegrabene Erde, sowohl von dem Thale selbst, als von beyden Gebirgsfüſsen, und wenn diese nicht hinlänglich ist, so wird an dem Gehänge des Gebirges noch so viel als nöthig abgegraben, und damit die Anschüttung bewerkstelligt. Man richtet die Anschüttung so ein, daſs sie oben auf jeder Seite so dick als der gestauchte Theil wird; oder weil diese Dicke, besonders bey nicht gar hohen Dämmen, nicht ein Mahl erforderlich ist, so kann die Anschüttung

auch noch dünner werden. Die Tonnläge der Brust gibt sich bey dem Anschütten von selbst; denn es ist bekannt, daſs die Tonnläge eines über einander gestürzten Erdhaufens nicht wohl über 45 Grad werden kann, weil bey einem jäheren Abhange die Theile auf einander in der Ruhe und ohne Heruntersturz nicht liegen können; es bekommt daher diese natürliche Böschung gewöhnlich eine Tonnläge von 45 Grad oder etwas weniger. Wenn also ein 8 Klafter hoher Damm oben 9 Klafter dick ist, so wird derselbe in seinem untern Durchmesser 24 bis 25 Klafter haben. Nach vollbrachter Anschüttung wird der ganze Damm mit ausgestochenen Rasenstücken überlegt, sodann wird an der vordern Brust die Trockenmauer aufgeführt, welche 5 bis 6 Schuh dick ist, und eben so tief in den Grund des Thales gesetzt wird. Es müssen hierzu so viel möglich groſse und platte Steine genommen werden, die sich gut zusammen verbinden lassen, um durch die anschlagenden Wellen nicht herunter geworfen zu werden.

§. 615.

Sowohl während der Grabung des Grundes, als auch während der Aufführung des Dammes ereignen sich wegen des im Thale herab flieſsenden Quellwassers, und hauptsächlich bey groſsen Regengüssen und lange anhaltender nassen Witterung viele Schwierigkeiten, wenn nicht gleich Anfangs hierauf eine gute Vorsorge getragen wird, indem das zuflieſsende Wasser, so lang man mit der Ausgra-

bung und Ausstauchung des Grundes zu thun hat, denselben gänzlich unter Wasser setzen, und wenn man mit dem Damme schon höher herauf kommt, öfters über denselben weggehen, viele gemachte Arbeit vernichten, und Versäumnifs und Kosten machen würde. Die gemeine Art, sich vor diesem Ungemache zu schützen, besteht darin, dafs man gleich anfänglich, ehe man noch den Grund ausgräbt, auf dem tiefsten Platze des Thales, da, wo der Grund ausgegraben werden soll, ein so geräumiges Gefluder legt, wodurch man nicht allein die Quellwasser, sondern auch die Fluthwasser abführen kann, wefswegen denn die oben im Thale befindlichen Quellen durch Gräben dahin geleitet werden müssen. Hernach wird mit Ausgrabung des Grundes angefangen, und die etwa noch von den Seiten des Gebirges hineinsitzenden Wasser müssen ausgeschöpft oder mit Handpumpen ausgezogen werden. Dieser Theil des Dammes, wo das Gefluder liegt, bleibt so lange offen, bis die Verstauchung auf beyden Seiten etliche Schuh hoch über die Sohle des Teiches herauf gebracht ist. Man nimmt alsdann das Gefluder heraus, richtet solches mit möglichster Eilfertigkeit an den einen Fufs des Berges auf das Gestauchte, und leitet durch Gräben, die zu dieser Absicht schon vorhin gemacht seyn müssen, sämmtliches Wasser dahin. Zugleich wird das offen gebliebene Loch, wo das Gefluder lag, mit der Verstauchung zugemacht. Wenn nun der Damm wieder ein Stück erhöht ist,

so wird das Gefluder dort weg genommen, und wieder auf die erhöhte Seite gesetzt, jenes Loch aber wieder zugemacht; und so wird mit Abwechslung von einem Gebirgsfuſse zum andern fortgefahren. Da aber gleich nach Herausrückung der Fundamente die Münchrinne durch den Damm gelegt werden muſs, so kann das zusammen laufende Wasser, so lange es nicht häufig ist, dadurch abflieſsen, und das Gefluder dient nur zu Abführung starker Fluthwasser.

§. 616.

Allein diese Methode ist vielen Beschwerlichkeiten, Gefahren und Kosten unterworfen; und wenn während der Zeit der Uebersetzung des Gefluders gähe und starke Regen kommen, so geht es niemahls ohne Schaden ab. Ueber dieſs, wenn der Damm schon eine ziemliche Höhe gewinnt, so muſs bey groſsen Wassergüssen, wo die zu dem Gefluder geführten Gräben das Wasser nicht gänzlich in sich fassen können, solches nothwendig an dem Damme in die Höhe steigen, bis es die Höhe des gelegten Gefluders gewinnt; welches aber für einen Damm, der sich noch nicht gehörig gesetzt, und durch den Druck seiner eigenen Schwere noch nicht fest verbunden hat, immer nachtheilig ist. Es ist daher weit besser, eine solche Veranstaltung zu treffen, daſs alles Fluthwasser, in so lange bis der Damm völlig fertig ist, unten auslaufen könne; wodurch nicht allein alle Ungelegenheiten, Gefahr und Kosten vermieden werden, sondern auch der Damm Zeit gewinnt, sich

gehörig zusammen zu setzen und fest zu werden. Dieses kann nur auf folgende Art geschehen. An dem Orte, wo man die Münchrinne zu legen denkt, gräbt man gleich Anfangs, ehe man noch an die Ausgrabung des ganzen Grundes Hand anlegt, einen Grund aus, zwey Klafter breit und so lange, als der ganze Teichdamm in seinem untern Durchmesser breit werden soll. Diesen ausgegrabenen Grund mauert man ganz mit einer gewöhnlichen guten Kalkmauer bis auf die Sohle des Thales, wo die Münchrinne liegen soll, aus; Fig. 2 a. Auf diesen ganzen Mauerklotz wird ein zwey Schuh dickes Gewölbe gespannt, bey 4 Schuh in der innern Weite, und eben so viel, oder noch etwas mehr, in der Höhe b, damit dieses Gewölbe einem Stollen gleich sehe, welcher quer durch den Damm durch geht. Alles im Thale herab laufende Grundwasser wird mit einem Graben zu diesem Stollen geleitet, und von beyden Gebirgsfüſsen kann schräg ein kleiner Erdendamm bis zu demselben aufgeworfen werden, damit bey Regengüssen auch alles Fluthwasser durch selbigen laufen müsse. Wenn dieser Stollen zu Stande gebracht ist, gräbt man alsdann erst sämmtliche Fundamente zu dem Damme selbst aus, und fängt an auf die vorbeschriebene Art den Damm in die Höhe zu führen, und um den Stollen herum gut zu verstauchen. Der Stollen wird so lange offen gelassen, bis der ganze Damm fertig ist; und da die Oeffnung desselben geräumig genug ist, bey den stärksten Regengüssen alles Wasser abzuführen, so

kann der ganze Damm ohne weitere Kosten der Fluderlegung, ohne Gefahr und Versäumniſs in die Höhe geführt werden; und da der Damm bis zu seiner gänzlichen Herstellung vom Wasser befreyt bleibt, so kann er sich gehörig setzen und fest werden. Wenn endlich der Damm zu Stande gebracht ist, so wird die Münchrinne durch den Stollen durchgelegt, um und um, und folglich der ganze Stollen, zugemauert. Dieses kann nun entweder durch dessen ganze Länge, oder nur bis in die Hälfte des Gestauchten geschehen, und die andere Hälfte kann mit Letten ausgestaucht werden. Diese Vorrichtung ist auch in andern Fällen vortheilhaft. Wenn etwa mit der Zeit die Münchrinne mit einer neuen ausgewechselt werden muſs; so darf nur das Mauerwerk aus dem Stollen ausgerissen, eine neue eingelegt, und derselbe wieder zugemauert werden. Hingegen ist in diesem Falle einer Münchrinne, die im bloſsen Erdendamme liegt, nicht anders als mit Durchgrabung des Dammes und starker Verzimmerung zuzukommen, wodurch aber der Damm in groſse Gefahr gesetzt werden kann. Wenn der eine von den Gebirgsfüſsen aus festem, unblätterigem und folglich wasserhältigem Gesteine besteht, so kann ein solcher Ausfluſsstollen gerade durch diesen Gebirgsfuſs um den Damm herum ausgebrochen, die Münchrinne auf vorgedachte Art hinein gelegt, und folglich der Damm selbst mit der Münchrinne gänzlich verschont werden.

§. 617.

Die Münch- oder Ausflufsrinne, durch welche das nöthige Wasser zur Betreibung der Kunst- und Manipulationswerke aus dem Teiche gelassen wird, und die folglich durch den ganzen Damm geht, mufs von dem besten und gesundesten Eichenholze, als welches im Wasser am besten dauert, aus dem Ganzen gehauen werden. Sie besteht aus so vielen zusammen geschifteten Stücken, als es nöthig ist, und als man die Rinnenstücke von einer gewissen Länge haben kann. Ihre inwendige Lichte mufs sich nach dem Ausflusse einer gewissen Wassermenge, die man in 24 Stunden zur Betreibung der Kunstwerke nöthig hat, richten. Da aber die Menge des aus einer gewissen Oeffnung sich ausgiefsenden Wassers beständig in einem andern Verhältnisse stehet, je höher oder niedriger die druckende Wassersäule ist, so mufs die Oeffnung so grofs seyn, dafs auch die bestimmte Wassermenge in 24 Stunden ausfliefsen kann, wenn das Wasser im Teiche schon ziemlich niedrig steht. Man macht aber überhaupt wegen allen etwa künftigen Vorfällen die Münchrinne alle Mahl etwas weiter, als es wegen des dermahligen Gebrauches nöthig ist; weil man sie durch die gehörige Vorrichtung ohnehin so weit öffnen kann, als man will, um eine gewisse Wassermenge in 24 Stunden auszulassen. Gewöhnlich ist ihre Lichte 7, 8 bis 9 Zoll; ihre Holzdicke aber ist 4 Zoll. Oben darauf wird ein Deckel sehr wohl eingefalzt, welcher

6 Zoll dick ist. Ein jedes Rinnenstück wird in das andere auf das genaueste eingefalzt, die Fugen werden mit Werge verstopft und verpicht, und der Deckel mit starken eisernen Klammern an die Rinne befestigt; überhaupt aber alle gute Vorsicht gebraucht, damit kein Wasser durchdringen, und den Damm schadhaft machen könne. Die ganze Rinne wird durch den Damm hindurch auf eichenen Unterlagen in der gehörigen Richtung des Falles gelegt, und wofern die Vorrichtung nicht auf die vorher beschriebene Art mit einem gemauerten Stollen gemacht ist, so muſs die Münchrinne durch den ganzen Damm durch um und um mit Letten gut verstaucht werden. Weil übrigens die Teiche durch die Erde, welche die von dem Gebirge herab schieſsenden Wasser mitführen, mit der Zeit verschlemmet werden, und eine höhere Sohle bekommen, so pflegt man die Münchrinne jederzeit etwas höher zu legen, als die dermahlige Sohle des Teiches ist. Die Beschaffenheit und Zusammenschiftung der Münchrinne wird in der 3. und 4. Figur im Grundrisse und Durchschnitte vorgestellt, wo a die Rinne, b die Unterlagen, c der Deckel und d der um und um angestauchte Letten ist.

§. 618.

Da die Münchrinne eröffnet und zugeschlossen werden muſs, so muſs sie zu diesem Ende das nöthige Gesperre haben, welches man den Münch zu nennen pflegt. Diese Vorrichtung ist nun unterschiedlich. In unsern hierländischen Bergwerken

wird der Münch jederzeit in dem Teiche selbst vor dem Damme an der hervor ragenden Oeffnung der Münchrinne eingerichtet. Das Gesperre besteht entweder in einem hölzernen Schuber, der an dieser Oeffnung in Falzen auf und nieder geht; oder er besteht in einem kegelförmigen Kolben, der entweder von Holz mit Leder überzogen oder von Metall ist; zu welchem Ende aber die Münchrinne an ihrem vordersten Ende einen ganzen Kopf, und nur oben in dem Deckel ein rundes eingeschnittenes Loch von der erforderlichen Gröſse haben muſs; oder es wird vorne ein metallener Schuber angebracht, der in der 5., 6. und 7. Figur abgezeichnet ist. Die Rinne wird nähmlich vorne schräg in einer solchen Linie abgeschnitten, wie die Zugstange des Schubers über den Damm hinauf laufen soll Fig. 4 e; der Münch aber besteht aus einer metallenen Scheibe mit einer Oeffnung von gehöriger Gröſse Fig. 6; auf dieser liegen wieder zwey schmale metallene Scheiben Fig. 5 und 7 a und b, zwischen welchen der metallene Schuber c auf und nieder geschoben werden kann. Diese Scheiben werden durch Schrauben zusammen und zugleich an die schräg geschnittene Münchrinne angeschraubt. An den metallenen Schuber aber wird die Zugstange mit einem Stangeneisen befestigt. Weil sich aber zuweilen ein Zufall, zum Beyspiele der Bruch der Zugstange, ereignen kann, wo man alsdann den Teich weder sperren, noch eröffnen könnte; so pflegt man zur Vorsicht die Münchrinne

vorne nach dem Grundrisse Fig. 3 doppelt zu machen, und folglich auch an einer jeden einen Schuber mit einer besondern Zugstange einzurichten, damit, wenn durch einen Zufall an dem einen etwas Widriges geschieht, der Schuber doch an der andern auf und zu gemacht werden könne.

§. 619.

Um den Münch wird gleich vor der Mauer das Münchhäusel, dessen Beschaffenheit in der 4. Figur vorgestellt wird, aufgesetzt; welches dazu dient, daſs der Münch von dem Unrathe, der durch das Wasser zugeführt wird, nicht verschlemmt, und die Oeffnung der Münchrinne nicht verstopft werden solle. Hierzu nun wird um das hervor stehende Ende der Münchrinne in den Grund des Teiches ein viereckiges Loch 6 bis 7 Schuh tief und weit ausgegraben, in welches starke eichene Grundhölzer f ins Viereck gelegt werden; hierein werden vier starke eichene, bey zwey Klafter lange stehende Ecksäulen g gebunden, und sodann der ganze ausgegrabene Raum mit Letten h gut ausgestaucht. Die stehenden Ecksäulen werden auf der Teichsohle wieder durch Grundsohlen i, deren Ende in die Teichmauer reicht, sodann besser herauf mit Bindehölzern und Streben gut zusammen verbunden, und sodann die ganze Sohle mit groſsen Steinen ausgepflastert; welche sämmtliche Vorsicht dazu dient, daſs das Wasser das Münchhäusel nicht heben könne. Das Münchhäusel, welches in der innern Weite und Höhe ge-

wöhnlich eine Klafter bekommt, wird um und um mit Pfosten verschlagen, und oben wird eine Fallthür zum Hineinsteigen vorgerichtet. Unten werden um und um Löcher k zum Hineinlaufe des Wassers eingeschnitten, und zur Verhüthung des mit einlaufenden Unrathes durchlöcherte Bleche oder kleine Drahtgitter vorgenagelt.

§. 620.

Die Zugstange, die nach Gestalt der Dammhöhe aus mehreren Stücken zusammen geschiftet ist, liegt an der Thonlage des Dammes hinauf, und ragt oben über den Damm etliche Schuhe in die Höhe. Sie liegt zwischen einem Stege, der aus Böcken Fig. 4 l besteht, die in die Trockenmauer des Dammes fest eingemauert sind. In diesen Böcken sind Walzen Fig. 8 a, worauf die Zugstange b auf und ab läuft. Oben auf dem Damme wird sie entweder durch einen angebrachten Hebel auf und nieder gezogen; oder sie hat an ihrem obersten Ende eine eingelassene Schraubenmutter, wodurch sie durch eine eingreifende Schraube höher oder niedriger geschraubt werden kann; oder es wird eine Vorrichtung gemacht, wie sie in der 8. Figur abgezeichnet ist. Die Zugstange b nähmlich hat ein eingeschraubtes Eisen mit Zacken oder einen Kamm c, die in ein Getriebe d eingreifen. Der Stiel dieses Getriebes wird mit einem Schlüssel e umgedreht. An dem Stiele ist ein kleines ausgezacktes Sperrrad f, in dessen Zacken bey dem Umdrehen das Sperreisen g

greift, damit die aufgezogene oder niedergelassene Zugstange in jeder bestimmten Richtung stehen bleibe. Ueberhaupt aber kann diese Vorrichtung auf mancherley Art gemacht werden. Uebrigens ist wegen der nöthigen Verwahrung der Zugstange gewöhnlich ein kleines Häusel darüber gebaut.

§. 621.

Der Münch ist an andern Orten nicht überall in dem Teiche selbst eingerichtet: denn an manchen Orten wird bey dem Anfange des Gestauchten ein Schacht von Holz mit starken Pfosten beschlagen, von der Sohle der Rinne durch den ganzen Damm in die Höhe heraus geführt, und um und um mit Letten gehörig verstaucht. Die Rinne ist in dem vor dem Damme gebauten Münchhäusel offen, und geht unter dem Damme durch bis in diesen Schacht, in welchem das Wasser eben so hoch, wie in dem Teiche selbst aufsteigt. Aus diesem Schachte geht erst die eigentliche Münch- oder Ausflufsrinne durch den übrigen Theil des Dammes bis in den Abflufsgraben durch, und die Zugstange ist folglich in diesem Schachte, der mit einem Häusel überbaut ist, eingerichtet.

§. 622.

Weil bey nassem Wetter öfters mehr Wasser zufliefst, als der Teich in sich fasset, so mufs oben auf dem Damme ein Ablauf gemacht werden. Dieser wird nach der Beschaffenheit der Teichlage, ob nähmlich bey nasser Witterung grofser oder minde-

rer Zuflufs zu besorgen ist, tiefer oder seichter, weiter oder enger gemacht. Er besteht in einem Einschnitte des Dammes, der beyläufig anderthalb bis 2 Schuh tief, und 2 bis 3 Klafter lang, auch noch länger ist. Er wird abschüssig gemacht, und entweder durchaus sowohl unten, als an den Seitenwänden, und über die ganze hintere Brust des Dammes hinunter mit starken Pfosten auf das Beste ausgefludert, und vor allem Durchdringen des Wassers auf das sorgfältigste verwahrt; oder, welches noch besser ist, er wird mit breiten Steinen völlig ausgepflastert. Wo die Lage des Gebirges die Gelegenheit verstattet, da kann dieser Abflufs neben dem Damme in das eine Gehänge des Gebirges selbst eingegraben werden, welche Vorrichtung unter allen die beste ist, weil der Damm niemahls in Gefahr stehet, beschädigt zu werden.

§. 623.

Man baut nicht überall Erdendämme, sondern auch gemauerte: wie denn zum Beyspiele die bannatischen Bergwerke lauter gemauerte Teichdämme haben. Wenn in der Nähe eines Teichbaues kein guter Letten zum Stauchen, hingegen aber ein vortheilhafter Steinbruch und eine wohlfeile Kalkbrennung vorhanden ist, so sind die gemauerten Dämme zuweilen vorzüglicher zu erwählen, weil sie eben die Dienste, als die gestauchten, leisten, und nach Umständen weniger kostbar zu stehen kommen. Ein solcher Damm wird bey weitem nicht so dick, als ein

Erdendamm, weil die grofse Last der Steine und die feste Verbindung des Mauerwerkes dem Drucke des Wassers mehr widerstehen kann, als ein Erdendamm. Die Hauptsache kommt auf gute Fundamente, auf tüchtige Steine und Kalk, und auf eine gute Mauerarbeit an. Es ist bereits im Vorigen berührt worden, dafs die Fundamente unumgänglich in ein festes Felsengestein gesetzt werden müssen. Die Steine müssen grofs seyn, und sich in breite Platten spalten lassen; alles kleine Zeug mufs, besonders an der vordern Seite gegen den Spiegel, vermieden werden. Besonders müssen in die Fundamente grofse Steine, und wo möglich ganze Felsenstücke gelegt werden. Kalk und Sand zum Malter mufs von guter Beschaffenheit seyn, und gehörig binden, und die Arbeit mufs mit Sorgfalt verrichtet werden. Bey diesen Vorsichten hat der Damm keine grofse Stärke nöthig. Die untere Dicke, wie dieselbe bey den Erdendämmen von dem gestauchten Theile berührt worden ist, nähmlich bey niedrigen zwey Drittel, und bey höhern drey Viertel von der Höhe, die oben auf ein Drittel oder die Hälfte der Höhe zuläuft, kann genug seyn, dem Drucke des Wassers zu widerstehen. Doch müssen die Fundamente, so tief sie in die Erde kommen, etwas breiter werden, und wenigstens auf jeder Seite eine halbe Klafter hervor stehen. Die Münchrinne wird auf die im 617. §. beschriebene Art in einen Stollen eingemauert, und die übrige Vorrichtung wie bey

andern Dämmen gemacht. Damit aber die anschlagenden Wellen und das Eis der Mauer keinen Schaden thue, und damit selbst das Malter von der vordern Seite durch das Wasser nicht so sehr aufgeweicht und abgewaschen werde, so wird vorne eine Erdenbrust angeschüttet, die aber keine sonderliche Dicke nöthig hat, sondern sich schräg an der Oberfläche des Dammes verliert. Wenn der Damm sehr lang gemacht werden muſs, so werden zu gröſserer Sicherheit an die hintere Seite noch zwey oder drey starke gemauerte Pfeiler gesetzt.

§. 624.

Es ist im 602. §. angemerkt worden, daſs, wenn ein Teich in der Höhe eines Grundes angelegt werden muſs, zu Herbeyführung des Regenwassers Gräben um die nahe gelegenen Gebirge geführet werden müssen. Von der Ausfluſsrinne des Teiches nun wird das Teichwasser gleichfalls durch Gräben auf die Kunstwerke geleitet. Bey der Führung aller Gräben ist e r s t l i c h eine genaue Nivellirung und die Gebung des erforderlichen Falles, und z w e y t e n s eine feste Sohle nöthig, damit das Wasser nicht durch und verloren gehe. Bey den erstern, die den Teichen das Regenwasser zuführen, ist ein stärkerer Fall erforderlich: denn Gräben mit einem geringen Falle laufen bey starkem Regenwetter über, und leiden dadurch Schaden; bey gelindem Regenwetter aber versitzt sich viel Wasser in das Gebirge. Zur Vermeidung dessen müssen sie einen frischen Abfluſs

bekommen, und man muſs ihnen in 100 Klaftern nicht weniger als 4 Schuh Fall geben. Anders aber ist es mit den Gräben beschaffen, die das Wasser aus den Teichen, und von einem Kunstwerke zum andern führen. Es muſs hier mit dem Falle meistens wirthschaftlich umgegangen werden, um mehrere Fälle auf Kunst- und andere Hebezeuge zu gewinnen, und das Wasser so oft als möglich zu benutzen; man kann daher mit einem Falle von 12 Zoll auf 100 Klafter das Wasser noch immer frisch genug auf Kunstwerke führen: nur müssen dieſsfalls die Gräben die gehörige Weite haben. Ihre Weite und Tiefe richtet sich überhaupt nach der Menge des darin zu führenden Wassers; gewöhnlich sind sie 2 bis 3 Schuh breit und 2 Schuh tief. Was zweytens die gute Sohle zur Verhinderung des Durchsitzens anbelangt, so muſs man zwar auch hierauf bey denjenigen Gräben bedacht seyn, die den Teichen das Wasser zuführen; doch würden, wenn man solche überall auf das Beste versichern wollte, hierdurch zu groſse Kosten auflaufen. Die Dammerde, wenn solche lehmig oder lettig ist, läſst ohnehin das Wasser nicht leicht durchsitzen; es werden daher bey dem Grabenmachen nur die Sohle und die Seitenwände fester zusammen gestauchet; wo aber Gräben durch schotteriges Gebirge geführt werden müssen, da müssen sie doch mit nahe gelegener Dammerde ausgeschüttet und gestauchet werden. Gräben aber, die das Wasser aus den Teichen

und von einem Kunstwerke auf das andere führen, müssen mit möglichster Vorsicht vor dem Verluste des Wassers gesichert werden. Eine gute Ausstauchung mit Letten ist unter allen das beste, sicherste und wohlfeilste. Es müssen daher alle diese Wassergräben mit gutem, zähem Letten oder Thonerde auf der Sohle bey anderthalb, oder wenigstens einen Schuh dick, und an den Seiten 8 bis 9 Zoll dick wohl ausgestaucht werden. Die Verfluderung oder Auszimmerung, die allezeit ein grofser Holzverderb ist, soll nach aller Möglichkeit vermieden, und wo eine besondere Befestigung der Ufer nöthig ist, vielmehr das Mauerwerk gebraucht werden. Da alle Gräben, und besonders diejenigen, die das Wasser in die Teiche führen, der Verschlemmung unterworfen sind, so müssen sie alle Jahre an den nöthigen Orten ausgesäubert, und das Schadhafte von Zeit zu Zeit ausgebessert werden, wozu in grofsen Bergwerken und bey einem weitläufigen Grabenwesen, wie zu Schemnitz, eigene Grabenwärter unterhalten werden.

DRITTER ABSCHNITT.

VON DER AUFBEREITUNG DER ERZE AM TAGE.

§. 625.

Es ist aus der Mineralogie bekannt, daſs die Metalle in den Gängen und Klüften theils gediegen, theils vererzt, theils verstaltet brechen. Sie mögen aber nun in einer oder der andern von diesen Gestalten gefunden werden, so sind sie meistens mit der tauben Gangart, nähmlich mit Quarz, Spath, und dergleichen vermischt. Die Erze also, wie sie in der Grube von den Erzstraſsen gehauen werden, sind entweder eine gemischte Masse von der Gangart, worin gröſsere oder kleinere Stückchen gediegenes Metall steckt, wie solches meisten Theils bey dem Golde geschieht, oder sie sind eine gemischte Masse von dieser Gangart und demjenigen, was man im eigentlichen Verstande Erz nennt, und ein mit Schwefel und Arsenik durchdrungenes, oder auch durch den Zutritt ei-

niger anderen Theile verstaltetes, oder in einen Crocum verkehrtes Metall ist. Indessen bricht diese vererzte oder verstaltete Masse zuweilen ganz rein, und ohne beygemischte Gangart in größeren oder kleineren Mitteln und Putzen ein; meisten Theils aber ist dieselbe mit der Gangart durch und durch gemischt. Es entsteht daher der Unterschied unter derben oder reinen Erzen, die man auch hierlandes gediegene Erze nennt, und unter eingesprengten Erzen, die nähmlich mit der tauben Gangart vermischt sind.

§. 626.

Die derben oder reinen Erze brechen besonders bey edeln Metallen am allersparsamsten ein. Man findet zwar die Nagyayer und Fatzebayer Golderze sowohl als sämmtliche Silbererze öfters in ganz reiner Gestalt; allein es geschieht dieses mehr in kleinen Putzen oder einzelnen Erzstufen, als in großer Menge: denn meisten Theils sind sie mit der Gangart vermischt. Die Erze der unedeln Metalle findet man in weit größerer Menge in reiner Gestalt; so wie man sie gegen Theils in eben so großer, oder noch größerer Menge mit der Gangart vermischt findet; wenn man den Eisenstein und die Erze einiger Halbmetalle ausnimmt, welche größten Theils in derber Gestalt gefunden werden.

§. 627.

Das Metall, es mag solches in gediegener oder vererzter Gestalt in den Gängen liegen, muß von seiner Gangart und seinen vererzenden Theilen geschie-

den, und dadurch in seine reine metallische Gestalt gebracht werden, damit es im gemeinen Leben genützt werden könne. Alle vererzte oder verstaltete Metalle können nicht anders als durch das Feuer ihre reine metallische Gestalt erhalten. Sie müssen nähmlich zu den Schmelzhütten geliefert, und durch mancherley Schmelzmanipulationen zu reinen Metallen gemacht werden. Die zur Verschmelzung gehörigen Kohlen aber sind gemeiniglich in den Bergwerken eine ziemlich theuere Ware: und wenn sie auch wohlfeil zu haben sind, so läuft doch die groſse Menge, die man das Jahr hindurch in den Bergwerken braucht, immer in groſses Geld. Da nun überhaupt bloſs durch gute Wirthschaft in allen Theilen des Bergwesens, und folglich auch in den Schmelzhütten, die Bergwerke Nutzen schaffen können; so folgt daraus, daſs man die Erze so zubereiten müsse, daſs sie mit so wenig als möglich Kohlenaufwande verschmelzt werden können; und daſs auch zugleich das Fuhrlohn zu den Hütten nicht zu hoch zu stehen komme. Dieses kann aber nicht anders geschehen, als wenn man aus der mit dem tauben Ganggesteine vermischten Erzmasse das Gute von dem Tauben mit allem Fleiſse absondert, das Erz dadurch in die Enge bringt, und folglich ein kleineres Haufwerk mit einem kleinern Kohlenaufwande verschmelzt.

§. 628.

So wie die vererzten Metalle durch das Feuer von der Gangart und den vererzenden Theilen ge-

schieden werden, so geschieht solches bey Metallen, die in ihrer gediegenen Gestalt mit der Gangart vermischt sind, am allermeisten und am unkostbaresten durch das Wasser. Und da unter den übrigen Metallen, wenigstens in unseren Ländern, das Gold am allermeisten in gediegener Gestalt, jedoch gemeiniglich nur in sehr kleinen und zarten Stäubchen, mit der Gangart gemischt ist, so wird solches nicht allein am besten und sichersten, sondern auch am wohlfeilsten durch das Wasser heraus gebracht. Denn wenn es durch das Feuer davon geschieden werden sollte, so würde es meistens die darauf verwendeten Schmelzkosten nicht zahlen, weil oft in einem ganzen Zentner Gangart nur ein ganz geringer Theil von gediegenen Goldstäubchen vorhanden ist. Wir sehen ein Beyspiel an Kremnitz, wo die Goldpochgänge schon für ziemlich gut geachtet werden, wenn tausend Zentner sechs Loth Gold in sich haben p).

§. 629.

Es ist im Vorhergehenden gesagt worden, daſs die meisten Erze nicht in reiner Gestalt, sondern in der Gangart eingesprengt brechen. Nun sind aber diese eingesprengten Erzaugen öfters so klein, und nur weitläufig hin und her, auch zuweilen ganz un-

p) Bey dem Goldbergwerke zu Rohr und um Heinzenberge in dem Salzburgischen Zillerthale werden nebst reicheren auch so arme Pochgänge aufgearbeitet, deren 1000 Zentner nur 1 $\frac{1}{4}$ bis kaum 1 Loth Gold enthalten.

sichtlich darin eingesprengt, daſs sich solche ebenfalls nicht anders als mit Hülfe des Wassers in die Enge und in einen schmelzwürdigen Gehalt bringen lassen. Es sind daher die Behandlungen der Aufbereitung der Erze nach ihrer verschiedenen Art und Gestalt unterschieden, und hierzu sind eigentlich zweyerley Wege: nähmlich der trockene und der nasse. Unter dem ersten versteht man die Erzscheidung, wo das Gute von dem Tauben bloſs durch den Scheidehammer abgesondert wird; und unter dem zweyten sind die Behandlungen in Waschwerken und Pochwerken begriffen, wo man die weitläufig eingesprengten Erze in die Enge bringt; durch die Pochwerke aber werden besonders die gediegenen Goldstäubchen aus ihrer Gangart heraus gebracht. Alle diese weitläufig eingesprengten oder mit gediegenem Metalle vermischte Gangarten, die daselbst zu Nutzen gebracht werden, werden überhaupt Pochgänge oder Pocherze genannt.

ERSTES KAPITEL.

VON DER ERZSCHEIDUNG.

§. 630.

Der erste und hauptsächlichste Grund der Erzscheidung ist im Vorhergehenden angeführt worden: nähmlich die Erze wegen der Verschmelzung in die Enge, und in einen höhern Metallgehalt zu bringen. Es ist

aber dieses nicht die einzige Ursache der Erzscheidung; denn wenn die Erze auch rein ohne Gangart einbrechen, so müssen sie doch unter den Scheidehammer kommen. Man weiſs, daſs die Verschmelzung derselben weit besser von Statten geht, wenn sie in kleine Stücke von einander geschlagen sind, und sich daher in dem Schmelzofen mit den Kohlen gut vermischen können, als wenn man sie in groſsen Stücken in denselben werfen wollte; denn man würde in diesem Falle einen weit gröſsern Kohlenverbrand leiden müssen. Es müssen daher auch die reinen Erze in kleine Stücke zerschlagen werden.

§. 631.

Weil meistens die Erze in einem Gange so vermischt brechen, daſs man aus einer Hand groſsen Erzstufe öfters zehn- und mehrerley Metallgehalte heraus bringen kann; indem ein Stück davon derb, ein Stück reich, ein Stück mehr oder weniger arm eingesprengt, und ein Stück nur wenig oder nicht hältig ist; so ist auch noch in folgendem Betrachte die Scheidung höchst nöthig. Alle Erze müssen genau durch die kleine Feuerprobe probirt werden, ehe man sie zur Hütte liefert; denn es mag entweder der Landesherr die Erze von den Gewerken einlösen, oder er mag seine eigenen Erze verschmelzen, oder es mögen die Gewerke selbst schmelzen, so ist es in allen Fällen nöthig, die Quantität des Metalles genau zu wissen, welches in den zu verschmelzenden Erzen steckt; denn bey der

Einlösung wird den Gewerken das Metall nach der kleinen Feuerprobe bezahlt; die Beschiokungen in den Hütten müssen nach dem verschiedenen Metallgehalte eingerichtet werden, und man muſs aus der Gegeneinanderhaltung der kleinen Feuerprobe mit dem Herausbringen im Groſsen entscheiden, ob man rein und ohne merklichen Abgange geschmolzen habe oder nicht. Man würde aber unmöglich eine verläſsliche kleine Feuerprobe von einem Haufen Erz machen können, wo gutes, mittleres und schlechtes, reiches und armes unter einander liegt. Es folgt daher, daſs ein jedes Stück vermischtes Erz, welches aus der Grube kommt, in verschiedene Theile, nach Beschaffenheit, als solche mehr oder weniger derb, mehr oder weniger eingesprengt, und daher mehr oder weniger reich oder arm an Metallgehalte sind, zersetzt, und die Theile, die dem äuſserlichen Ansehen nach von gleichem metallischen Gehalte zu seyn scheinen, besonders zusammen gestürzt, und also vielerley Scheidungen gemacht werden müssen; damit man sodann jeden Haufen insonderheit genau probiren und ohne merklichen Irrthum den ganzen Metallgehalt in allen Haufen wissen könne. Wenn dieses nicht genau in Acht genommen wird, so wird bey der Erzeinlösung entweder der Landesherr oder der Gewerke verlieren; und in den Schmelzhütten wird man in den Beschickungen schädliche Fehler begehen, und man wird nicht wissen, ob man mit geringem oder starkem Abgange geschmolzen habe. Auſser diesen aber

ist auch noch eine andere wichtige Betrachtung zu machen, daſs nähmlich in denjenigen Bergwerken, wo die Erze von den Häuern nach einem gewissen Accorde des innerlichen Metallgehaltes gewonnen werden, wie solches in unsern meisten Bergwerken geschieht, die richtige Bezahlung der Arbeiter bloſs auf die Richtigkeit der kleinen Feuerprobe, und folglich auf die Richtigkeit der Erzscheidung ankommt; denn es würden sonst entweder die Häuer an ihrem Lohne verkürzt werden, oder der Herr des Bergwerkes würde ihnen mehr Metall zahlen, als in den Erzen enthalten ist, und folglich beträchtlichen Schaden leiden. Es ist daher auf diese Manipulation die fleiſsigste Obsicht zu tragen, und es liegt den Bergbeamten und Bedienten ob, den Häuern bey der Scheidung gut nachzusehen, ihnen die vorkommenden Fehler zu zeigen, das Bessere zu lehren, und besonders Acht zu haben, daſs von den Häuern keine Betriegereyen vorgehen, und zu ihrem unerlaubten Vortheile nicht schlechte Gattungen unter die guten, oder gute unter die schlechteren gemischt werden, oder Taubes unter das Hältige geworfen, oder aus Nachlässigkeit Gutes mit dem Tauben weggeworfen werde; weſswegen auch in groſsen Werken zu dieser Aufsicht einige Scheiderhuthleute gehalten werden.

§. 632.

Die Sorten, in die man die Erze scheidet, sind mancherley; in einem jeden Bergwerke und bey einem jeden Metalle macht man andere Sorten, und

benennt sie mit anderen Nahmen. In der Hauptsache aber kommen sie allezeit darin überein, daſs die Erze in gute, mittlere und schlechtere von einander geschieden werden. Man sondert aber öfters die guten in zwey- oder dreyerley gute, und die mittlern und schlechtern in eben so vielerley Sorten ab. So werden zum Beyspiele in Schemnitz die Erze in neunerley Sorten geschieden, nähmlich in gutes Grobes, in schlechtes Grobes, in bessern Kern, in schlechtern Kern, in best Eingesprengtes, in schlecht Eingesprengtes, in bessern Staub, in schlechtern Staub und in Stufwerk. An andern Orten scheidet man sie in gute Stufen, mittlere Stufen, geringe Stufen, gut Eingesprengtes, gering Eingesprengtes, Kern, Scheidklein und Grubenklein; welche Benennungen insgesammt nicht wesentlich sind, sondern nur die Absicht haben, jedes Erz nach seinem verschiedenen Metallgehalte in gehörige Sorten von einander zu theilen, und dasjenige, was dem Ansehen nach in dem Gehalte nicht sehr von einander unterschieden ist, auf einen Haufen zusammen zu bringen.

§. 633.

Um nun die gehörigen Sorten zu machen, wird bey der Scheidung auf folgende Art verfahren. Ein jeder Erzknauer, wie er aus der Grube kommt, wird zuerst in kleinere Stücke zerschlagen, von dem Häuer besichtigt, und jedes Stück nach seinem äuſserlichen Ansehen bestimmt, was er daraus für Sorten zu machen hat. Er sondert alsdann das Bessere von dem

Geringern ab, und scheidet jedes zu seiner gehörigen Sorte auf; dasjenige aber, was unhältig oder wenigstens nicht schmelzwürdig scheint, wird auf die Seite geworfen, welches hernach nochmahls durch Klauberjungen überklaubt, und alles noch etwa Schmelzwürdige auf das genaueste heraus gesucht wird; das nicht Schmelzwürdige und doch nicht Unhaltige aber wird bey den edleren Metallen nach Beschaffenheit entweder in trockene oder nasse Pochwerke geliefert, und daselbst der noch übrige metallische Gehalt vollends heraus gebracht, welches auch wohl bey unedeln Metallen geschieht, wenn es sich der Mühe lohnt. Gleichwie nun hierdurch Stufenwerk und Eingesprengtes von verschiedener Güte und Gehalt gemacht wird, so zerschlägt sich hierbey vieles in sehr kleine Theile; manches Stück, wo der Gehalt sehr ungleich eingesprengt zu seyn scheint, wird auch wegen besserer Vermischung mit Fleiſs ganz klein zerschlagen. Dieses wird nun durch Drahtsiebe durchgelassen, und das von den bessern geschiedenen Sorten Abgefallene gibt den besten Staub oder gutes Scheidklein, und von den schlechtern Sorten fällt der geringere Staub ab. Das, was im Siebe bleibt, wird noch durch Ueberklauben gehörig von einander abgesondert, und hieraus wird also der bessere oder schlechtere Kern. Wenn die Erze in einer milden Bergart brechen, so fallen schon in der Grube selbst viele kleine mit Erzaugen vermischte Theile ab, welche auf den Straſsen auf das beste zu-

sammen gesäubert und ausgefördert werden müssen. Hieraus nun entsteht das Grubenklein, welches ebenfalls mit Durchlassen und Ueberklauben in seine gehörigen Sorten gebracht wird.

§. 634.

Eine von den nützlichen Arbeiten, womit das Hältige von dem Unhältigen abgesondert wird, ist das Siebsetzen: wenn nähmlich ein Erzknauer nur hin und her eingesprengt ist, und der meiste Theil aus tauber Gangart besteht, so würde es sehr mühsam und langweilig seyn, alle Erzaugen besonders heraus zu scheiden. Um also doch das Hältige von dem Unhältigen mit minderer Mühe absondern zu können, wird das Wasser zu Hülfe genommen. Es werden nähmlich dergleichen Erzknauer in kleine Theile zerschlagen, und mit dem Siebe gesetzt. Hierzu gehöret ein großer Bottich voll Wasser, und ein von Draht geflochtenes Sieb, welches nach Beschaffenheit der Erze weiter oder enger seyn muſs. Das Sieb wird mit diesem klein zerschlagenen Zeuge bis über die Hälfte angefüllt, und der Siebsetzer taucht es bis an seinen obern Rand ins Wasser, und schwenkt es beständig herum. Da nun bey dieser Schwenkung diejenigen Gesteintheile, die mit Erz vermischt sind, vermög ihrer gröſseren Schwere unten, die unhältigen aber wegen ihrer mehreren Leichtigkeit oben zu liegen kommen; so nimmt er alsdann das Sieb heraus, zieht mit einem breiten Stückchen Holz die leichtere unhältige Gangart herunter; die er doch zu-

gleich genau durchsuchen muſs, ob noch hältige Stücke dabey sind, und fährt hernach mit der Schwenkung im Wasser und mit dem Abziehen so lange fort, bis das Unhältige von dem Schmelzwürdigen abgesondert worden ist. Weil es aber doch bey dieser Arbeit so genau nicht zugehen kann, daſs nicht noch etwas von dem Hältigen mit herunter gezogen werden sollte, so wird bey edeln Metallen alles dieses Abgezogene, welches man den Abhub oder Abschwung nennt, in die Pochwerke geliefert. Das Kleine, was durch das Sieb in den Bottich fällt, hat gemeiniglich einen solchen Gehalt, daſs es schmelzwürdig ist: weil bey dem Zerschlagen die weichern Erztheile in gröſserer Menge von dem festeren Ganggesteine losspringen, und sich mit Staub vermischen. Daher wird daselbe, wenn der Bottich gröſsten Theils voll ist, heraus geräumt, durch die kleine Feuerprobe untersucht; und wenn es einen schmelzwürdigen Gehalt hat, getrocknet und zur Hütte geliefert. Ist es aber nicht hältig genug, so wird es wieder durch ein engeres Sieb gesetzt, und wenn der Bodensatz alsdann noch nicht schmelzwürdig ist, so muſs er auf einem Schlemmherde überschlemmt werden. Zu dieser Siebsetzerey gehören starke und abgerichtete Leute, die nicht allein hinlängliche Kräfte haben, sondern auch den Vortheil der Schwenkung wissen, worauf es bey dieser Arbeit am meisten ankommt.

§. 635.

Es geschieht zuweilen, daſs, wenn die Erze in einer milden Gangart brechen, der Gang zugleich wässerig ist. Hierdurch nun werden die Erze von der milden nassen Gang- und Bergart sehr angeschmiert, daſs man das Gute von dem Tauben nicht unrerscheiden kann. Die Erze müssen daher von diesem Schmunde abgewaschen werden; welches fast eben auf die Art, wie das vorher beschriebene Siebsetzen, geschieht, und welches (von Schwingen oder Schwenken) die Erze einschwenzen heiſst. Der Unterschied ist nur, daſs hierzu Siebe mit stärkerem Drahte und weiteren Löchern genommen werden; und daſs dasjenige, was im Siebe bleibt, nicht abgehoben, sondern auf die Scheidebank geschüttet, durchgeklaubet und gehörig geschieden wird. Der durch das Sieb in den Bottich fallende Schmund, mit welchem viele kleine Erzstückchen durchgehen, wird alsdann durch ein enges Sieb gesetzt, ordentlich abgehoben und Kern davon gemacht; und der abermahls durchgehende Schmund wird, wenn er noch auf keinen schmelzwürdigen Gehalt kommt, vollends auf Schlemmherden in die Enge gebracht.

§. 636.

Die Erze der edeln Metalle müssen aus den im 631. §. angeführten Ursachen in weit kleinere Theile geschieden werden, als die Erze der unedeln Metalle. Denn da es bey den ersten mit dem metallischen Gehalte auf Loth und Quintel ankommt, so

mufs auch die Probe davon weit richtiger und verläfslicher genommen werden können. Die Silbererze müssen daher in Stückchen wie die Bohnen oder Haselnüsse zerschlagen werden; wo hingegen die Erze der unedeln Metalle, wo die Lothe bey der kleinen Feuerprobe in keine Betrachtung kommen, sondern wo nur höchstens die Viertelpfunde angesetzt werden, keine solche feine, und mehrere Zeit weg nehmende Zerkleinung nöthig haben. Es werden auch aus eben dieser Ursache bey edeln Metallen aus einer Erzstufe alle Mahl mehrere Sorten gemacht, als bey unedeln.

§. 637.

Die Eisenbergwerke geben, wenn genugsame Waldung vorhanden ist, fast unter allen Bergwerken zwar nicht den gröfsten, aber doch den sichersten Nutzen. Da indessen doch das Eisen ein wohlfeiles Metall ist, so mufs der Nutzen durch gute Wirthschaft erlangt werden. Wenn nun der Eisenstein sehr fest ist, so laufen auf die Scheidung viel Kosten auf; und da bey dem Eisensteine gewöhnlich die Absonderung tauber Gangarten nicht so, wie bey den Erzen anderer Metalle vorkommt, und derselbe daher, weil er meisten Theils rein bricht, nur in kleine zum Schmelzen schickliche Stücke zerschlagen werden darf: so richtet man zur Ersparung der Scheidekosten grofse Scheidehämmer vor, die durch das Wasser getrieben werden, wenn man anders in der Nähe der Grube Wasser hat. Diese Scheidehäm-

mer sehen den grofsen Eisenhämmern in Hammerwerken gleich, und sind nur hierin unterschieden, dafs sie unten breit sind. Sie haben Stiele, die durch eine Welle getrieben werden, und schlagen auf einen starken, etwas ausgenommenen Klotz, der mit einer eisernen Platte belegt ist, auf. Hier werden nun grofse Knauer von Eisenstein aufgeworfen, und gehörig zerschlagen. Es kann aber auch statt dessen eine Art von trockenem Pochwerke mit schweren Eisen vorgerichtet werden. Dafs man aus gleicher Absicht trockene Pochwerke zur Zerschlagung und Reinmachung der Bleyerze gebraucht, wird im Nachfolgenden mit Mehrerem angeführt werden: und man kann sich überhaupt der trockenen Pochwerke auch bey den Erzen anderer unedeln Metalle, Halbmetalle oder Mineralien, wenn solche fest sind, statt der kostbaren Handscheidung mit grofsem Nutzen bedienen.

§. 638.

Wenn auf einem Gange vermischte Erze von mehreren Metallen, oder auch Halbmetallen unter einander brechen, so müssen sie so viel möglich aus einander geschieden, und jede Sorte besonders ausgehalten werden, damit entweder jedes besonders verschmolzen, und zu Gutem gebracht werden könne; oder dafs eins dem andern in der Verschmelzung nicht schade. So brechen oft Bley- und Kupfererze unter einander, die man beyde besonders zu Gute machen kann. Bey den Kupfererzen bricht öfters Eisenstein oder Eisenglimmer, der, wenn die Kupfererze zugleich

arsenikalisch sind, der Geschmeidigkeit des Kupfers sehr schadet, weil sich das mit dem Arsenik verbundene Eisen nicht anders als mit vieler Mühe und Kosten, und dennoch wohl nicht gänzlich von dem Kupfer wegbringen läſst. Es müssen also diese Unarten nach Möglichkeit rein davon geschieden werden. Ein Gleiches ist bey den Zinnerzen zu beobachten. Wenn hingegen unter dem Eisensteine Kupfererz bricht, so muſs dasselbe ebenfalls sorgfältig davon gesondert werden, weil das Kupfer die Geschmeidigkeit des Eisens verdirbt.

§. 639.

Metalle, die im Ganggesteine in gediegener Gestalt brechen, müssen von den Erzen besonders ausgehalten werden. Wenn das Gold in dem Ganggesteine in unmerklichen kleinen Theilen ist, so wird es durch die Verpochung heraus gebracht. Bricht es aber sichtbar, wie in Siebenbürgen, so werden alle dergleichen Stufen in groſsen Mörseln gestoſsen, und das Gold wird durch die Amalgamation heraus gebracht; oder bey ärmeren Stufen wird dasselbe aus dem fein zerstoſsenen Mehle wohl auch zuerst durch Scheidtröge in die Enge gebracht. Gediegenes Silber wird aus seiner Gangart geschieden, und gleich auf den Treibherd zu anderm Werkbleye gesetzt; und ein Gleiches geschieht mit dem reinen von der Gangart geschiedenen Glas- und Rothgüldenerze. Gediegenes Kupfer findet man oft häufig in einer quarzigen oder spathigen Gangart, worin es blätterweis liegt. Die-

te Gangart mit dem gediegenen Kupfer wird zerschlagen, und der Schwarzkupferverschmelzung zugesetzt: oder auch allein auf Schwarzkupfer verschmolzen. Ein Gleiches geschieht mit dem Cementschliche, welcher aus den reichern Rinnen, und daher auf einen hohen Halt kommt. Der Schlich aus den ärmern Rinnen aber, weil er gröfsten Theils aus Eisenerde besteht, wird der Rohverschmelzung zugesetzt.

§. 640.

Es gibt Gänge, die wenig oder gar kein schmelzwürdiges Erz führen, sondern wo der Metallgehalt durchaus weitläuftig eingesprengt ist. Dieses geschieht am meisten bey Goldgängen und bey vielen Bleygängen, die zugleich in ihrer Mischung Gold und Silber haben. Wenn ein solcher Gang anders mit Nutzen gebauet und verpocht werden kann, so wird derselbe in seiner ganzen Mächtigkeit gewonnen, die Pochgänge zu Tage gefördert, mit grofsen Pochschlägeln zerschlagen, und in die Pochwerke geliefert. Indessen mufs doch das dabey noch etwa befindliche taube Gestein schon in der Grube gehörig davon gesondert, oder wo auch noch etwas mit zu Tage heraus kommt, bey dem Zerschlagen davon geschieden werden, damit sich das Haufwerk nicht vergeblich vergröfsere, wodurch die Zufuhr zu den Pochwerken kostbarer gemacht, und die Arbeit bey dem Poch- und Schlemmwesen selbst in das Weite ausgedehnet würde. Brechen aber auf solchen Gängen auch schmelz-

würdige Erze mit darunter, so müssen sie sorgfältig ausgeschieden werden.

§. 641.

Bey der Verschmelzung der Silbererze wird die Beschickung sowohl in Betracht des verschiedenen Gehalts, als auch in Betracht der Flüssigkeit oder Strenge der Erzgattungen gemacht; da aber auf einem Gange die Gangart in diesem letztern Betrachte meistens von einerley Beschaffenheit, oder doch die Gangarten allzusehr mit einander gemischt sind: so muſs hier mehr auf die Beschickung der Erze von mehrern Gruben und verschiedenen Gängen der Bedacht genommen werden, als daſs man aus einem Gange selbst, leicht- oder schwerflüssige besonders von einander scheiden und aushalten könnte. Auf Kupfergängen hingegen brechen öfters auf einem Gange mancherley Arten von Erzen ein, die wegen der Verschmelzung von einander gesondert werden müssen. So werden z. B. Kupfergrün, Kupferblau, Malachit, Lasurerze, Atlaſserze und reine Ziegelerze von denjenigen Erzen abgesondert, die mit Schwefel und Arsenik vererzt sind. Denn diese letztern müssen durch die Rohverschmelzung gehen; die erstern aber können mit gröſserm Nutzen den Kupferrösten zugesetzt, oder auch, wenn sie derb brechen, und folglich einen hohen Gehalt haben, gleich auf Schwarzkupfer verschmolzen werden. Doch werden auch einige von diesen Erzarten, die man sehr rein von der Gangart aushalten kann, zu Mahlerfarben zubereitet.

§. 642.

Da das Bley unter allen Metallen mit dem gröſsten Abgange geschmolzen wird, und das mehrere Ausbringen sehr viel auf den hohen Metallgehalt der Erze ankommt, so muſs nur das Schmelzwürdige ausgeschieden, und das Uebrige zu den Pochwerken geliefert werden. Indessen läſst es sich nicht allgemein bestimmen, wie hoch die Erze in dem Metallgehalte seyn müssen, wenn sie schmelzwürdig seyn sollen, weil hierin vieles auf den Preis der Kohlen und auf andere Umstände ankommt, von welchen wir bey den Pochwerken mit Mehrerem reden werden.

§. 643.

Die Erzarten auf solchen Gängen, worauf schon geraume Zeit gebaut wird, sind zwar gemeiniglich so bekannt, daſs die arbeitenden Häuer, und die zur Aufsicht bestellten Bergbedienten sie durch die lange Uebung nicht allein kennen, sondern auch in Errathung des Metallgehalts öfters ziemlich genau zutreffen. Da aber die Natur gar mannigfältig wirkt, und folglich auch Erzarten vorkommen können, die bisher auf diesem Gange nicht gewöhnlich waren, oder denen man ihren metallischen Gehalt gar nicht ein Mahl ansehen kann; so ist es als eine Hauptregel niemahls auſser Acht zu lassen, daſs von allen nicht wohl bekannten Gangarten, die auf Straſsen, Feldörtern, in Abteufen oder Uebersichbrechen vorfallen, zum öftern Versuch Proben genommen, und solche sowohl im kleinen Feuer, als im Wasser mit Scheide-

und Sichertrögen untersucht werden, damit nicht aus Mangel der Erkenntnifs eine erz- oder metallhaltende Gangart auf die Halden gestürzt werde.

§. 644.

Das Werkzeug, womit der Arbeiter scheidet, ist der Scheidehammer; und zur Unterlage dient ihm der Scheidstein, welcher aus einer festen Gesteinart besteht, oder auch eine eiserne Platte. Die Scheidkräme müssen nahe bey dem Schachte oder Stollen, woraus zu Tage gefördert wird, erbauet seyn: sie sollen geräumlich und licht seyn, damit bey der Scheidung die Erze wohl erkannt werden können. Da die Scheidung Winter und Sommer ununterbrochen fortgehen mufs, so müssen sie mit Oefen zum Heitzen versehen seyn; denn die Erwärmung durch Kohlenfeuer ist der Gesundheit der Arbeiter nachtheilig. Wo die Gewinnung der Erze durch gewisse Erzkhüren nach dem Accorde geschieht, folglich eine jede Khür ihre gewonnenen Erze besonders aufscheiden mufs, da sind die Scheidkräme in eine Anzahl kleine Zellen oder Kammern getheilt, in deren jeder eine Khür Platz zum Scheiden hat. In jeder steht ein Scheidetisch, der um und um mit Bänken umgeben ist, worauf die Arbeiter sitzen. Jede Khür hat ihre ausgeförderten Erze in ihrer Kammer, die sie verschliefsen kann. Wenn solche aufgeschieden sind, werden sie an bestimmten Tagen in den Erzkram getragen, ordentlich übernommen, abgewogen oder abgemessen, die zum Probiren bestimmte Probe mit genauester

Richtigkeit davon genommen, und alsdann werden sie in die für jede Erzsorte bestimmten Fächer gestürzt.

§. 645.

Wo vorbesagter Maſsen die Erzhäuer ihre Erze selbst aufscheiden müssen, da scheiden die Frühschichtler Nachmittags, und wenn in zweyen Schichten angefahren wird, die Tagschichtler Vormittags. Wo die Erze nach Schichten gewonnen werden, pflegt man die Einrichtung so zu machen, daſs die Schichtenhäuer vor oder nach verrichteter Schicht alle Tage zwey Stunden scheiden müssen, wofür ihnen wöchentlich eine Schicht mehr eingetragen wird. Wenn aber die Menge der Erze zu groſs ist, so werden auch noch besondere Erzscheider, die meistens aus veralteten und zur schweren Grubenarbeit entkräfteten Häuern bestehen, hierzu angestellt. Die Pocherze werden durch eigene Gängpocher aufbereitet. Da aber solches bey groſsen Bergwerken wegen der Menge derselben selten in Scheidkrämen, sondern nur unter dem freyen Himmel geschehen kann, welches aber im Winter eine beschwerliche und mehrere Kosten verursachende Arbeit ist: so muſs man die Vorsehung machen, den Sommer über einen genugsamen Vorrath für den Winter zuzubereiten, und auch diesen Vorrath bey gutem Wege in die Pochwerke abzuführen, damit diese sodann im Winter keinen Mangel an Pocherzen haben.

§. 646.

Es ist im Vorhergehenden des Cementkupfers oder der Cementschliche gedacht worden. Da nun in den nieder- und oberhungarischen Bergwerken eine beträchtliche Quantität davon erzeugt wird, so wollen wir die Verfahrungsart kürzlich anzeigen.

Heutiges Tages ist es allgemein bekannt, daſs das Cementkupfer nicht, wie die Alten sich eingebildet haben, eine Verwandlung des Eisens in Kupfer ist, sondern daſs es aus dem Cementwasser bloſs durch einen Niederschlag erhalten wird. Das Cementwasser ist nichts anders, als ein aufgelöster Kupfer- und Eisenvitriol, woraus die Kupfertheile durch hinzugethanes Eisen niedergeschlagen werden. Die Erzeugung dieses Cementwassers geschieht der Erfahrung nach nicht oder doch wohl selten im frischen Gebirge, und auf den noch ganz unverhauenen Kupfererzgängen selbst, sondern sie geschieht bloſs in alten verstürzten Zechen, oder in dem so genannten alten Manne. So geschieht sie wenigstens in Schmöllnitz und in Neusohl, als den zwey bekanntesten Orten, wo Cementkupfer erzeugt wird. Es sind in diesen beyden Werken von uralten Zeiten her sehr mächtige und weit streichende Kupfererzgänge verhauen worden. Das Kupfererz auf diesen Gängen ist in Schmöllnitz bloſs und in Neusohl gröſsten Theils in einem reichen Kupferkiese bestanden, so wie das Erz daraus besteht, welches noch jetzt gewonnen wird. Die Alten haben auf diesen

mächtigen und reichen Kupfergängen nur die besten und milden Erze heraus gehauen, und haben hin und her Striefe, Abstämme und Kämme von festern Erzen stehen lassen. Sie haben das Erz selbst nicht rein von dem Tauben geschieden, sondern nur das Beste und Reicheste ausgekuttet, und mit den übrigen noch erzhältigen Bergen haben sie ihre ungeheuern grofsen Zechen verstürzt. Aus diesen alten grofsen verstürzten Zechen nun, die theils aus alten versetzten Bergen, theils aus alten darin versteckten Striefen und Kämmen bestehen, kommen heutiges Tages die Cementwasser hervor. Es hat bereits der selige Henkel und andere aus der Erfahrung erwiesen, dafs eine Kiefsvitriolescirung ohne Hülfe der Luft nicht geschehen kann. Es kann daher auf den festen mit dem Gebirge verschlossenen noch ganz unverhauenen Gängen nicht leicht eine Vitriolescirung erfolgen, aufser es müfste irgendwo durch offene Tagklüfte die Luft einen Eingang finden. Hingegen erfolgt diese Vitriolescirung ganz leicht in dem alten Manne, wo durch unendliche Zwischenräume die Luft durchschleichen kann; und hier wird also nach und nach das von mehrern Jahrhunderten her in den tauben Bergen mit verstürzte kiesige Kupfererz und die alten Abstämme selbst aufgelöst und zu Vitriol umgestaltet. Das vom Tage hinein diese alten Zechen durchsinternde Regenwasser löset alsdann diesen Vitriol auf, und macht Cementwasser daraus, die sodann überall in den alten Strecken herunter tro-

pfen, zusammen gefangen, mit Künsten aus der Grube gehoben und benutzt werden. Aus diesem Grunde gebraucht man auch in vorbenannten beyden Bergstädten den Vortheil, daſs man in alte trockene versetzte Zechen vom Tage hinein Wasser laufen läſst, die den alten Mann durchsintern und zu Cementwasser werden. Selbst die uralten am Tage liegenden Halden werden auf diese Art zu guten gemacht, und gleichsam von Zeit zu Zeit ausgelauget.

§. 647.

Die Verfahrungsart, wie das Kupfer aus den Cementwassern erhalten wird, besteht bloſs hierin: wenn das Cementwasser durch Künste heraus gehoben, oder durch einen Erbstollen heraus geleitet wird, so werden über Tags oder auch auf der Sohle des Erbstollens selbst Rinnen gelegt, durch welche das Cementwasser fortflieſst. In diese Rinnen werden kleine Stückchen Eisen gelegt, wozu man allerley altes nicht mehr brauchbares Eisen nehmen kann. Wo aber die Menge des Cementwassers groſs ist, da muſs neues Eisen dazu genommen werden, wie solches in Schmöllnitz geschieht, wo jährlich bey 3000 Zentner Eisen hierzu verbraucht werden. Diese Eisenstücke werden in den Eisenhämmern ordentlich dazu ausgeschmiedet, und sind 5 Zoll lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll dick. Die Rinnwerke, worin dieses Cementwasser fortflieſst, müssen so lang gemacht werden, daſs sich darin aus dem Cementwasser alles Kupfer niederschlagen kann, und daſs folg-

lich das aus der letzten Rinne in die wilde Fluth fortlaufende Cementwasser nicht mehr kupferhältig ist, welches daraus erkannt wird, wenn der Schlamm in der letzten Rinne nur ein bloſser Eisenocher ist, der kein oder doch nur so wenig Kupfer mehr hält, daſs es die Kosten des hinein gelegten Eisens nicht mehr bezahlen würde. Diese Rinnen sind in Schmöllnitz bey 100 Klafter lang, 8 Zoll breit und 4 Zoll tief.

§. 648.

Hierbey gebraucht man den Vortheil, daſs man den Rinnen einen nicht gar schwachen Fall gibt, und die Eisenstücke schräg in die Höhe stellt, damit sich das Cementwasser alle Augenblicke daran abstoſsen muſs; denn es lehrt die Erfahrung, daſs man auf diese Art mehr Cementkupfer mit wenigerem Eisenverbrauche erhält, daſs die Rinnen nicht so sehr lang geführt werden dürfen, und daſs dessen ungeachtet sich alle Kupfertheile vollkommen daraus niederschlagen. Es gründet sich dieses darauf, daſs jeder Niederschlag aus einem flüssigen Körper durch die Bewegung des Fluidi erleichtert wird, wie wir an den in Säuren aufgelösten Metallen sehen, wenn solche durch ein anderes Metall niedergeschlagen werden; zum Beyspiele: wenn im Scheidewasser Silber durch Kupfer, und Kupfer durch Eisen niedergeschlagen wird. Es wird nähmlich die Oberfläche des sich auflösenden Metalles durch das Schütteln oder durch die Bewegung des Fluidi immer von den sich

daran hängenden niedergeschlagenen Theilen befreyet, damit die Säure das zum Niederschlage dienliche Metall besser angreifen könne. Hier nun, wo das Eisen immer durch die in dem Cementwasser befindliche Vitriolsäure aufgelöst und in einen Crocum verkehrt wird, legen sich sowohl die niederfallenden Kupfertheile, als auch der Crocus des Eisens selbst an die Eisenstücke an, und verhindern die weitere gute Wirkung des darüber weglaufenden Cementwassers. Durch vorgedachte Vorrichtung aber wird der Cementschlich und der Eisencrocus immer von der Oberfläche des Eisens abgewaschen, folglich kann das darüber weglaufende Cementwasser das Eisen immerfort gut angreifen.

§. 649.

Alle vier Tage wird der Cementschlich aus den Rinnen ausgeleert, welches durch Auskehren mit Besen geschieht; weil aber in den erstern Rinnen sich aus dem Cementwasser schon die meisten Kupfertheile niederschlagen: so ist der Schlich in den erstern Rinnen reicher, und wird bis zu der letzten immer ärmer. Daher werden denn auch verschiedene Absonderungen desselben gemacht, und der reichere besonders, der von einem mittleren Gehalte wieder besonders, und der arme auch besonders gestürzt, damit jeder schicklich verschmolzen werden könne. Der reichste hält im Zentner 80 Pfund Garkupfer, und der ärmste 2 bis 3 Pfund, das übrige ist Eisenocher. Zur Erlangung eines Zentners reinen Cement-

kupfers werden zwey Zentner und 80 bis 90 Pfund Eisen verbraucht. Wenn das Eisen sehr lange in einem stille-stehenden, oder doch langsam fliesenden Cementwasser liegt, so nimmt das sich niederschlagende Kupfer die Gestalt des Eisens an, und wird compact. Allein da diese Vorrichtung aus demjenigen, was im Vorigen angeführt wurde, nicht zum Vortheile gereicht, so wird auch hiernach nicht verfahren, ausser wenn etwa für Liebhaber einige Stücke zur Seltenheit gemacht werden q).

§. 650.

Im Herrengrunde wird auch aus einem solchen unterirdischen Wasser die grüne Farbe erhalten, die unter dem Nahmen Berggrün verkauft wird. Dieses Wasser, welches ebenfalls aus dem alten Verhaue hin und wieder heraus tröpfelt, und mit grossem Fleisse zusammen gefangen wird, ist dem Ansehen nach so hell und klar, wie das reinste Brunnenwasser, hat aber, wie das Cementwasser, einigen zusammen ziehenden Geschmack. Es wird durch Rinnen in grosse Kästen geleitet, worin sich, bloss von sich selbst, die grüne Farbe in den allerzartesten

q) Zu Agordo in dem Venetianischen wird das Kupfer aus der Vitriollauge der gerösteten, an Kupfer armen Kiese durch eingelegtes Gusseisen in der Sudpfanne gefället, während die Lauge abgedünstet wird.

A. z. 2. A.

Theilen niederschlägt: die sodann zu gewissen Zeiten ausgeleert und getrocknet wird. Es scheint, daſs dieses Wasser, welches ebenfalls nichts anders, als eine Vitriolsolution ist, während es durch den alten Mann durchsintert, sich vielleicht mit Theilen eines flüchtigen Alkali aus dem alten verfaulten Grubenholze schwängert, welches sodann den Niederschlag in einer grünen Farbe verursacht. Man findet daher öfters bey Verräumung der uralten versetzten Zechen, wo in dem alten Manne viel verfaultes Grubenholz ist, groſse Stücke von dieser grünen Farbe, die sich daselbst nach und nach zusammen gehäuft haben r).

ZWEYTES KAPITEL.

VON NASSEN POCHWERKEN.

§. 651.

Ein nasses Pochwerk ist eine Maschine, worin man alle weitläufig eingesprengten Erze oder so genannten Pochgänge oder Pocherze, die man in dieser Gestalt wegen ihres weit ausgedehnten und armen

r) Das Berggrün zu Herrengrund entsteht wohl ohne Zweifel aus dem Niederschlage durch Kalkerde, deren Auflösung aus dem benachbarten Kalkgebirge zuzusitzen scheint; wie denn auf den Erzlagern zu Herrengrund zuweilen auch Gyps vorkommt. *A. z. 2. A.*

Metallgehaltes zu der Verschmelzung nicht brauchen kann, zu einem so feinem Mehle stampfet, daſs dadurch die eingesprengten feinen Erzkörner sich von dem tauben Ganggesteine absondern, und mit Hülfe des Wassers zusammen in die Enge gebracht werden können. Dieses in die Enge gebrachte Erz wird sodann Schlich genannt.

§. 652.

Die Art dieser Manipulation ist fast in allen Ländern unterschieden, und dasjenige Vorurtheil bey Seite gesetzt, da man oft in einem Lande die von alten Zeiten her eingeführte Gewohnheit für die beste hält; so ist es meistens nicht wohl anders möglich, als daſs diese Manipulation wenigstens in ein- und andern Umständen unterschieden seyn müsse; weil die Erze, und besonders die damit gemischten Gangarten meistens überall eine andere Beschaffenheit haben, und folglich eine auf ihre Natur und ihr Wesen eigentlich eingerichtete Behandlung erfordern. Wenn in dem Bergwesen eine Wissenschaft ist, die ein beständiges Raffiniren und Verbessern braucht, so ist es gewiſs diese; und sie ist so delicat, daſs man auch bey ganz feinen und gar nicht geschwind in die Augen fallenden Fehlern einen groſsen Schaden machen kann. Das Pochwerkswesen in unsern niederhungarischen Bergwerken ist sehr weitläufig und beträchtlich, und wir können ohne Selbstruhm sagen, daſs es, da es ein beständiger Gegenstand aller Aufmerksamkeit und genauer Aufsicht ist, durch

immerwährendes Raffiniren, Verbessern, und durch mannigfaltige Proben einen vorzüglichen Grad der Vollkommenheit erlangt hat. Wir werden daher in der Beschreibung des Pochwerkswesens die niederhungarische Manipulation zum Muster nehmen, und die diefsfällige Erfahrung mit den theoretischen Grundursachen verbinden.

§. 653.

Ehe man die Manipulation selbst einsehen kann, ist es nöthig, die Theile eines Pochwerkes und die ganze Zusammensetzung desselben zu wissen. Die Haupttheile desselben sind: erstens der Satz, worin die Pochgänge mit Hülfe eines beständig darein fliefsenden Wassers zu Mehl gestampfet werden; zweytens die Schüsser oder Stampfer mit den zum Stampfen gehörigen Pocheisen: drittens Rad und Welle, welches die Schüsser in Bewegung setzt; und viertens das Rinnwerk, in welches sich das aus dem Satze immer wieder heraus fliefsende, und das zerstofsene Mehl mit sich führende Wasser ergiefst, damit sich darin das Mehl zu Boden setzen könne.
Tab. XX. Auf der XX. Kupfertafel ist ein Pochwerk mit allen seinen Theilen in der ersten Figur im Grundrisse, in der zweyten im vordern Aufrisse, und in der dritten im Kreuzdurchschnitte mit verschieden beygefügten einzelnen Theilen vorgestellt. Wir werden wegen besserer Deutlichkeit die Theile bey allen diesen dreyen Rissen mit gleichen Buchstaben bemerken.

§. 654.

Der Pochsatz ist von unterschiedlicher Länge, nachdem nähmlich mehr oder weniger Schüsser in demselben eingerichtet werden sollen. Die Mehrheit der Schüsser richtet sich nach der Menge des Aufschlagewassers, weil die gröſsere Last von mehreren Schüssern auch mehr Aufschlagewasser erfordert. Man hat daher bey geringem Zuflusse zuweilen nur drey Schüsser in einem Satze; gemeiniglich aber sind bisher 6 oder 9 eingerichtet, und daher ist der Satz in zwey oder drey Theile eingetheilt gewesen, in deren jedem drey Schüsser befindlich waren. Fast unsere sämmtlichen Pochwerke waren vormahls auf 9 Eisen eingerichtet, und daher der Satz in drey Theile getheilt, wie solches auch in auswärtigen Bergwerken gebräuchlich ist. Aus triftigen Gründen aber, wovon im Nachfolgenden mehr geredet werden wird, ist diese Einrichtung meisten Theils abgeändert, und in jedem Satze sind nur zwey Abtheilungen, jede mit 5 Eisen vorgerichtet worden, und es werden auch nach und nach die noch übrigen 9 schüsserigen Pochwerke auf gleiche Art eingerichtet; wir werden daher einen solchen Satz beschreiben.

§. 655.

Dieser Pochsatz a ist ein Kasten, der ein langes Viereck ausmacht; er wird von 6 Zoll starken, wo möglich eichenen, Pfosten oder so genannten Satzwandhölzern b zusammen verbunden. Es gehören hierzu acht lange und acht kurze Stücke, wovon

vier auf jeder Seite auf einander gesetzt werden. Die langen sind 12 Schuh, und die kurzen, die man eigentlich Seitenwandhölzer nennt, 4½ Schuh lang und sämmtlich 1 Schuh breit. An ihren sämmtlichen Enden werden sie in die Hälfte eingeschnitten, und in diesen Einschnitten fest zusammen verbunden, daſs eines genau auf dem andern steht, und daſs von jedem ein Vorkopf von 9 Zoll hervor ragt. Der Ort, wohin dieser Pochsatz gestellt wird, wird 5 Schuh tief, 15 Schuh lang, und 6 breit ausgegraben; und nachdem die Sohle einen Schuh hoch mit gutem Letten ausgestaucht worden ist, so werden hierauf drey eichene Satzklötze oder Unterlagen c nach der Quere gelegt, die dem Pochsatze zur festen Grundlage dienen; und die noch übrige Sohle bis an die Oberfläche dieser Satzhölzer wird mit Letten ausgestaucht. Hierein werden die Satzzwangen d und Spreitzen e gut verbunden, damit der ganze zusammen verbundene Satz dazwischen genau eingesetzt, und durch die Satzzwangen fest zusammen gehalten werden könne. Wenn der Satz eingesetzt ist, so werden alle Fugen mit Moos auf das Beste verstopft, und alsdann der ganze ausgegrabene Raum um den Satz herum gänzlich mit Letten ausgestaucht, damit alles Durchsitzen des Wassers auf das Möglichste gehindert werde. Der Satz hat nun in dieser Gestalt in der innern Lichte 4 Schuh Höhe, 23 Zoll Breite, und 9 Schuh 6 Zoll Länge.

§. 656.

Nunmehr werden in die zwey langen Seiten des Satzes acht eichene Futterhölzer f von gleicher Höhe und Dicke als die Satzwandhölzer sind, auf das genaueste eingesetzt, daſs also der Satz in der wahren Lichte nur 11 Zoll breit bleibt. Alsdann wird der Grundklotz g, der den eigentlichen Boden des Satzes ausmacht, und der die Länge von 9 Schuh 6 Zoll, obige Breite von 11, und die Dicke von 8 Zoll hat, auf das genaueste eingepaſst, und auf die Satzklötze gelegt, worauf nachgehends die taube Sohle gestoſsen wird. In beyde kurze Wände des Satzes aber werden die Pochsäulen h auf diesen Grundklotz senkrecht aufgestellt, die folglich auf diesen Seiten das Futter ausmachen, und die daher 11 Zoll breit, 6 Zoll dick, und 14 Schuh hoch sind. In die Mitte des Satzes kommt die dritte Pochsäule, wodurch also der ganze Satz in zwey gleiche Abtheilungen oder eigentliche Sätze getheilt wird, deren jeder in der Lichte 4 Schuh lang, 11 Zoll breit, und 3 Schuh 4 Zoll hoch bleibt. Alle Fugen des Futters werden gleichfalls mit Moos gut ausgestopft: und endlich werden noch die Satzwandhölzer und Futterhölzer zu mehrerer Haltbarkeit mit Klammern zusammen befestigt.

§. 657.

Nunmehr ist die feste Verbindung der Pochsäulen nöthig. Auf der Sohle erlangen sie ihren festen Stand durch die aufgestampfte taube Sohle, die bey zwey Schuh hoch, auch noch höher aufgestampft

wird, wie in der Folge mit Mehrerem gesagt werden wird. Oben aber werden quer über den Satz drey ebensöhlige Grundhölzer i gelegt. Diese Grundhölzer sind 9 Schuh lang, 6 Zoll dick, und 9 Zoll breit; und werden unten drey Zoll tief eingeschnitten, womit sie in den Satz gebunden sind. Auf der Seite haben sie gleiche Ausschnitte, womit sie in eben solche Ausschnitte k der Pochsäulen zusammen gebunden werden.

§. 658.

Vier Schuh hoch von den Grundhölzern werden die Pochsäulen auf beyden Seiten 3 Zoll tief und 9 Zoll breit eingeschnitten, worein die untern Ladenhölzer l oder Leitungen, wodurch die Schüsser auf und abspielen, eingelegt werden. Und 13 Zoll über diesem Einschnitte werden die Pochsäulen mit den Kreuzhölzern m, die 8 Zoll breit, 6 Zoll dick, und 6 Schuh lang sind, verbunden. Diese Kreuzhölzer werden an ihren beyden Enden mit Tramhölzern n zusammen verbunden, die oben alle drey Pochsäulen zusammen halten, und zugleich dazu dienen, daſs man Breter darauf legen, und die Schüsser füglicher heraus nehmen und hinein setzen kann. Zu noch besserer Befestigung der Pochsäulen sind die Kreuzhölzer mit den Grundhölzern durch Spreitzen o verbunden. Von den Kreuzhölzern, 18 Zoll höher, werden die Pochsäulen für die obern Ladenhölzer eingeschnitten, und diese daselbst eingelegt. Die Laden haben auf der Wellenseite die Länge des ganzen Satzes von

einer äufsersten Pochsäule bis zur andern: und es wird folglich eine oben, und eine unten eingelegt. Auf der andern Seite aber wird für jede Abtheilung des Satzes besonders ein Ladenholz eingelegt, damit sie bey Einsetzung neuer Eisen nur aus einer Abtheilung heraus genommen werden dürfen, und nicht alle 10 Eisen feyern müssen. Die Ladenhölzer sind von Buchenholz, 9 Zoll breit und 3 Zoll dick. Uebrigens kommt nur hierbey anzumerken, dafs, gleichwie in einem solchen mit zwey Abtheilungen vorgerichteten Satze 10 Pocheisen mit 3 Pochsäulen eingesetzt werden, nach der alten Art hingegen 4 Pochsäulen in den Satz verbunden wurden; wodurch also 3 Abtheilungen, jede mit 3 Schüssern entstanden.

§. 659.

In jedes kurze Ladholz werden 6 Löcher, 3 Zoll lang und 2½ Zoll breit q, eingeschnitten. Das erste ist von der mittlern Pochsäule 3½ Zoll entfernt, und hiervon 5½ Zoll weiter wird das zweyte ausgestemmt, und damit fortgefahren, bis alle 6 Löcher auf diese Art eingeschnitten sind. Gleiche Löcher werden in die langen Ladhölzer eingeschnitten, wo folglich ein jedes 12 bekommt. Hierdurch nun werden die Ladenriegel r gesteckt, welche die Laden von beyden Seiten zusammen halten. Jeder Ladenriegel ist sammt dem Kopfe zwey Schuh lang, und so dick, dafs er bequem ein und ausgezogen werden kann. Das dünne Ende jeden Ladenriegels wird ausgelocht, damit man einen Vorstecker hinein schlagen, und die Laden fest

zusammen ziehen könne. Die Zwischenöffnungen nun zwischen den Riegeln sind der Raum, darin die Schüsser auf und niederspielen. Es steht demnach der letzte Schüsser von der Pochsäule 6 Zoll ab; ein Schüsser aber ist von dem andern $2\frac{3}{4}$ Zoll entfernt.

§. 660.

Auf der Wellenseite wird auf jeden Satz oder Abtheilung der Sinkstock s aufgelegt. Dieser ist ein 12 Zoll hohes, unten 6 Zoll und oben $3\frac{1}{2}$ Zoll dickes Stück Holz von der Länge als der Satz ist. Er ist an beyden Enden in die Grundhölzer eingeschnitten, und an dieselben sowohl, als an die Pochsäulen mit Haspen befestigt. Er dient dazu, daſs das Wasser mit dem Pochmehle nicht aus dem Satze springen könne; und oben ist er deſswegen dünner, damit die Flaschen der Welle ungehindert vorbey streichen können. Die Fuge zwischen dem Sinkstocke und dem Satze ist mit Moos gut verstopft, und neben jeder Pochsäule ist unten ein Loch eingeschnitten, woraus das Wasser mit dem gestampften Pochmehle flieſst. Auf der andern Seite des Satzes wird der Zwischenraum zwischen den Grundhölzern mit einem sich schickenden Stücke Holz ausgelegt, worauf die Rinne t zu liegen kommt, die dem Satze beständig das nöthige Wasser zuführt, weſswegen die Rinne einwärts gegen jeden mittlern Schüsser einen Einschnitt hat, woraus das Wasser, welches man das Ladenwasser nennt, unter gedachten Schüsser läuft. Da übrigens für den Auslauf des gepochten

Mehles eine gehörige Vorrichtung in dem Satze gemacht werden muſs, wovon man aber mehrerley Arten hat, so wird besser unten hiervon ausführlich geredet werden.

§. 661.

Nach der bisherigen Vorrichtung des Satzes werden nunmehr die Schüsser u eingesetzt. Diese sind wegen der mehr zu erlangenden Glätte und Verminderung der Reibung von Buchenholz, 12 Schuh lang, 5 Zoll breit und 4 Zoll dick; sie müssen aus der vorher bemerkten Ursache gerade bezogen und glatt gehobelt seyn. Damit aber durch die beständige Bewegung die Laden nicht ausgewetzt werden, so werden dünne Holzstücke mit Köpfen w, die man Schultern nennt, zwischen die Laden und Schüsser gesteckt. Unten werden in die Schüsser die Pucheisen x eingezogen; diese haben eine cylindrische Gestalt, und eine viereckige Spitze oder eine so genannte Feder, welche eingehackt ist, damit sie fest in das Holz greife. Der Schüsser wird zu diesem Ende unten ausgelocht, das Pocheisen hinein geschlagen, gut verkeilt, und mit drey umschlieſsenden Ringen befestigt. In unsern hierländigen Bergwerken wiegt ein Pocheisen 70 Pfund oder etwas darüber, der ganze Schüsser sammt dem Pocheisen bey 180 Pfund. Die abgenutzten Schüsser können umgekehrt, und das Pocheisen in das obere Ende geschlagen werden. Die Pocheisen müssen von geschmidetem Eisen, nicht krätzig und löcherig, sondern gut

und haltbar gearbeitet seyn; und wenn sie nach und nach durch die Abnutzung zu leicht werden, werden sie mit neuen ausgewechselt s).

§. 662.

Von der untern Fläche des Pocheisens 3 Schuh 2 Zoll hoch werden die Schüsser ausgelocht, damit daselbst die Däumlinge y eingesetzt werden können. Das Däumlingloch hat in der Höhe 8, und in der Breite 2 Zoll. Der Däumling steht vor dem Schüsser einen Schuh heraus, und wo er hinten durchgeht, bekommt er zwey Löcher, wodurch zu dessen Festhaltung zwey Stecknägel z vorgesteckt werden. Da der Däumling nur 5 Zoll Breite hat, folglich von der Höhe des Loches noch 3 Zoll übrig bleiben, so dienen diese dazu, daſs man durch Zwickel den Däumling höher oder niedriger schlagen kann, welches öfters in der Manipulation erforderlich ist.

§. 663.

Den Umtrieb der Schüsser zu bewirken, ist ein Wasserrad mit der Welle erforderlich, worin eine Anzahl so genannter Flaschen sind, welche unter vorgedachte Däumlinge greifen, und dieselben mit den Schüssern wechselweise in die Höhe

s) Seit einiger Zeit hat man angefangen, gegossene Pocheisen mit geschmideten Federn zu gebrauchen. In Siebenbürgen bedient man sich bey den meisten Pochwerken statt der Pocheisen der Pochsteine, die aus sehr festem Hornsteine zugehauen werden. *A. z. 2. A.*

heben und wieder fallen lassen. Die Höhe des Wasserrades richtet sich nach dem vorhandenen Wasserfalle. Je höher ein Rad ist, desto mehr bekommt es zwar Kraft, aber desto langsamer geht auch der Zeug um; und da eines Theils der geschwinde Umgang des Zeuges nutzbarer ist, und man anderen Theils das Wasser auf kleinere Fälle öfter nutzen, und mehr Pochwerke hinter einander bauen kann, so macht man die Räder nicht über 12, 13 bis höchstens 14 Schuh hoch, wie denn unsere Räder durchaus die Höhe von 12 Schuh haben. Wenn starke Bäche und kein genugsamer Fall zu oberschlächtigen Rädern vorhanden ist, so können auch unterschlächtige gebaut werden.

§. 664.

Das Wasserrad aa wird beynahe auf die Art verfertigt, wie solches in dem neunten Kapitel des vorigen Abschnittes beschrieben worden, und der Unterschied besteht nur hierin, daſs es nicht doppelte auswendig an den Kranz des Rades anschlieſsende Kreuze hat, weil diese ein so kleines Rad mit einer unnützen Last beschweren würden; sondern es hat nur vier Kreuze, die sich um die Welle schlieſsen, und mit dem Kranze inwendig befestigt sind. Oder, wo man auch doppelte Kreuze macht, da werden doch wenigstens die Hülfskreuze weggelassen. Der Kranz ist 9 Zoll hoch, in der Lichte 18 Zoll breit, und das Rad hat 56 Schaufeln.

§. 665.

Der Wellbaum bb ist bey einem Pochwerke mit 10 Schüssern 20 bis 21 Schuh lang, am dicken Orte bey 24, am dünnen bey 20 Zoll dick, von Eichen- oder Tannenholze. Weil bey einem Umdrehen des Rades ein Schüsser drey Mahl gehoben wird, so hat die Welle bey jedem Schüsser drey Flaschen, und in allem dreyſsig. Die Eintheilung der sämmtlichen Flaschen, welche sehr genau und regelmäſsig seyn muſs, wenn anders der Zeug vortheilhaft umgehen soll, geschieht folgender Gestalt. An beyden glatt abgeschnittenen Enden der Welle wird von dem Centrum aus, an ihrem äuſsersten Rande ein Zirkel beschrieben. Diese beyden Zirkel werden mit Puncten in dreyſsig gleiche Theile getheilt, und mit so vielen Ziffern nummerirt. Von dem obersten Puncte, der mit dem Mittelpuncte in senkrechter Linie steht, wird zu dem gleichen Puncte an dem andern Ende der Welle mit der gefärbten Zimmerschnur eine Linie auf der Welle geschlagen; und dieses wird mit allen gegen einander über stehenden gleichen Puncten wiederhohlt, bis die Welle also in 30 Linien oder Schnüre getheilt ist. Auf jede Linie wird gerade von dem gehörigen Schüsser gegen über ein Flaschenloch ausgelocht. Auf die Linie Nr. 1 kommt der Grobschüsser des ersten Satzes; auf Nr. 2 der Grobschüsser des zweyten Satzes; auf Nr. 3 der rechte Hülfschüsser des ersten Satzes; auf Nr. 4 der rechte Hülfschüsser des zweyten Satzes; auf Nr. 5 der linke

Hülfschüsser des ersten Satzes; auf Nr. 6 der linke Hülfschüsser des zweyten Satzes; auf Nr. 7 der rechte Mehlschüsser des ersten Satzes; auf Nr. 8 der rechte Mehlschüsser des zweyten Satzes; auf Nr. 9 der linke Mehlschüsser des ersten Satzes; auf Nr. 10 der linke Mehlschüsser des zweyten Satzes. Hierauf fängt die Eintheilung in dieser Ordnung von Neuem an, bis solche drey Mahl um und um gegangen ist: und sie dient dazu, daſs, weil ein Schüsser immer dem andern das Mehl zustoſsen muſs, auch jeder zu rechter Zeit und in gehöriger Ordnung nieder falle.

§. 666.

Die Flaschen waren vormahls von Holz, 15 Zoll lang, 9 Zoll breit und 6 Zoll dick, vorne mit einem zugerundeten Kopfe. Die Flaschenlöcher in der Welle muſsten daher ebenfalls 9 Zoll lang und 6 Zoll weit gemacht werden. Dermahls sind statt der hölzernen eiserne eingerichtet worden, die die Länge und Breite von den hölzernen haben, und $\frac{3}{4}$ Zoll dick sind. Sie stecken 6 Zoll tief in der Welle, ragen also 9 Zoll hervor, und statt des Kopfes sind sie vorne in einer Rundung zugebogen. Sie haben vor den hölzernen den Vortheil, daſs sie von einer langen Dauer sind, und besonders, daſs die Welle durch die groſsen Flaschenlöcher nicht darf geschwächt werden; weſswegen also auf diese Art eine Welle länger dauert. Das Aussehen der hölzernen ist mit cc und das der eisernen mit dd bemerkt.

§. 667.

Die Welle bekommt zwey gewöhnliche Well-

zapfen, die mit Keilen und Wellringen in die Welle befestigt werden. Sie liegen auf dem Zapfengerüste in Pfadeisen oder in ausgerundeten Kieselsteinen. Ihre Lage von der Oberfläche des Satzes muſs so eingerichtet werden, daſs die Flaschen die Däumlinge gehörig untergreifen. In das dickere Ort der Welle werden die Flaschen eingesetzt, und das dünnere kommt in die Radstube. Es ist leicht einzusehen, daſs durch eine gröſsere oder kleinere Länge der Däumlinge, oder durch einen mehrern oder wenigern Abstand der Flasche von dem Schüsser der Hub derselben vergröſsert oder vermindert werden könne; weil die Flasche den Schüsser dadurch eher oder später fallen läſst. Ein Gleiches geschieht, wenn der Däumling höher oder niederer gekeilt wird. Der Ordnung nach aber soll die Flasche in ihrem horizontalen Stande so nahe als möglich an den Schüsser greifen, weil durch einen gröſsern Abstand die Last vergröſsert wird; weſswegen denn auch lange Däumlinge nicht vortheilhaft sind, und nebst der Lastsvergröſserung eine ungleiche und nicht senkrechte Bewegung der Schüsser verursachen.

§. 668.

Der Abstand des Schüssers von dem Ruhepuncte oder dem Centrum der Welle gibt den Punct der Last. So oft sich nun diese Länge in den zusammen genommenen einzelnen Momenten der Schaufeln befindet, so oft wird die Kraft des Rades oder die Wasserschwere vermehrt, die in den Schaufeln liegt;

und auf diese Art ist die Kraft des Rades zu berechnen. Wenn man die Schwere aller Schüsser zusammen rechnet, die von Augenblick zu Augenblick an den Flaschen zu gleicher Zeit hängen, so macht die Summe die zu überwältigende Last aus, wozu alsdann die durch die ganze Schwere des Rades und der Welle entstehende Friction, nebst den Reibungen der Flaschen und Däumlinge, und den Reibungen der Schüsser an den Riegeln und Schultern gerechnet werden müssen. Es ist daher die genaue Eintheilung der Welle um so nöthiger, damit nicht ein Mahl mehr oder weniger Last an der Welle hänge. Die mehrere Geschwindigkeit des Umtriebes kommt auf die gröſsere Menge des zuflieſsenden Aufschlagewassers an. Indessen ist eine zu groſse Geschwindigkeit eben nicht nützlich, weil das Mehl zu sehr unter einander geworfen, und das Wasser in dem Satze zu stark beweget wird, auch der Zeug selbst dabey mehr zu Grunde geht. Nach Beschaffenheit der Pocherze kann das Rad in einer Minute 30 bis höchstens 40 Mahl umgehen; weil durch ein langsames Umgehen milder, und durch einen geschwindern Umgang röscher gestampft wird. Auf 10 Eisen werden in 24 Stunden gegen 90,000 Eimer Aufschlag, und, ebenfalls nach Beschaffenheit der Pocherze, 2- bis 3000 Eimer Ladenwasser erfordert. Uebrigens aber ist zu bemerken, daſs der gangbare Zeug des Tages zwey Mahl mit Unschlitt

geschmiert werden muſs, damit die gröſsere Reibung vermieden werde.

§. 669.

Es ist nunmehr bloſs das Rinnwerk übrig, worein das in dem Satze klein zerstampfte Pochmehl mit dem Satzwasser flieſst, und sich darin niedersetzt. Zuerst sind die Ausguſsrinnen ee, die das mit dem Pochmehle vermischte Wasser durch die Ausguſslöcher aus dem Satze führen. Weil in diesen kein Mehl liegen bleiben soll, so sind sie gewöhnlicher Maſsen nur 3 Zoll tief und breit, 6 Schuh lang, und haben 3 bis 4 Zoll Fall. Indessen werden doch auch öfters in Betracht der Goldgänge andere Vorrichtungen gemacht, wovon in der Folge ein Mehreres. Bey einem Satze von 5 Eisen sind zwey Ausguſsrinnen, nähmlich an beyden Enden des Satzes neben den Pochsäulen. In einem dreyschüsserigen Satze aber ist nur eine Ausguſsrinne. Aus diesen Rinnen läuft das Mehl in die erste Rinne ff, die die Wellplachenrinne genannt wird. Aus dieser geht es in die vordere Mehlrinne gg, und von da in die hintere Mehlrinne hh, aus dieser in die frische Filzrinne ii, von da weiter in die milde Filzrinne kk, und endlich in die Schlammrinne ll; da diese letzte Rinne aus dem Pochwerke hinaus geht, so läuft endlich das allerfeinste Mehl in die auſser dem Pochwerke vorgerichteten groſsen Schlammsümpfe, worin sich vollends alles setzt, was sich noch immer setzen kann. Alle Rinnen liegen dergestalt eine unter der andern, daſs das Mehl von

einer in die andere fallen kann: und sie sind sowohl in ihrer Länge, Tiefe als Breite und in ihrem Falle unterschieden. Die erste ist gemeiniglich zwey Klafter lang, 9 Zoll breit und tief, mit einem zwey bis drey zölligen Falle. Die zweyte ist $2\frac{1}{2}$ Klafter lang, 1 Schuh breit und tief, mit 1 Zoll Falle; die dritte und vierte 3 Klafter lang mit voriger Breite und Tiefe, und $\frac{1}{2}$ Zoll Fall. Die fünfte $3\frac{1}{2}$ Klafter lang, 14 Zoll breit, und 12 Zoll tief, ebensöhlig, und die sechste 4 bis 5 Klafter lang, 16 Zoll breit, und 12 Zoll tief, gleichfalls ebensöhlig. In jeder Rinne werden am Ende ihres Ausflusses kleine Vorlegehölzer mm von $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll dick nach bisher besagter Ordnung der Rinnen vorgelegt; und so wie das Mehl sich in den Rinnen erhöht, werden immer mehr Vorlegehölzer auf einander gelegt. Sämmtliche Rinnen müssen doppelt seyn, damit, wenn die ersten voll Mehl sind, und ausgestochen werden müssen, das Mehl in die zweyte laufen könne.

§. 670.

Das ganze Pochwerk mit der Schlämmstube, von der in der Folge geredet werden wird, wird mit einem Gebäude umgeben. Es ist nicht allein wegen der Dauer erforderlich, dafs es solid gebaut werde, sondern auch defswegen, dafs man im Winter das Pochwerk gegen den Frost besser verwahren könne; wenn nähmlich bey grofsen Bergwerken diese Manipulation Sommer und Winter getrieben werden mufs. Denn wenn man bey kleinen Werken nur den Sommer

über arbeitet, so braucht man auf den Bau so viel Kosten nicht aufzuwenden. Das Pochhaus ist von der Schlämmstube durch eine Scheidewand abgesondert, damit die Schlämmstube im Winter geheitzt werden könne: weſswegen sie auch mit einem Ofen versehen werden muſs. Wenn das Pochwerk durch den ganzen Winter in der Arbeit stehen soll, so muſs auch besonders die Radstube vor dem heftigen Froste gesichert werden. Sie muſs um und um zugebaut seyn; der Ausfluſs aus der Radstube muſs nicht gröſser seyn, als daſs das Aufschlagewasser gehörig abflieſsen könne; und die übrigen Oeffnungen in dem Pochhause müssen mit Moos oder Stroh verlegt werden: endlich ist man auch wohl gezwungen, solche, wie die Kunst- und Premsräder, mit einem angebrachten Ofen zu heitzen.

§. 671.

Uebrigens kommt noch anzumerken, daſs man auch öfters, wenn Aufschlagewasser genug vorhanden ist, in eine Radstube zwey Räder, und folglich zwey Pochwerke neben einander setzt, deren Ausguſsrinnen das Mehl zusammen in die Rinnwerke führen. Es versteht sich von selbst, daſs in diesem Falle sowohl das Poch- als besonders das Schlämmhaus gröſser gebaut werden muſs.

§. 672.

Nach der Beschreibung des Pochwerkes kommen wir nunmehr zur Behandlung des Pochens selbst. Da die Absicht ist, durch die Pochwerksmanipulation dasjenige weitläuftig eingesprengte Erz, welches in

keinen schmelzwürdigen Gehalt kommt, aus dem Ganggesteine in die Enge zu bringen: so ist zuförderst bey jedem Bergwerke eine sehr gründliche Ueberlegung zu pflegen, in welchem Metallgehalte es noch etwa möglich sey, die Erze mit Vortheil zu verschmelzen; und unter welchem Metallgehalte sie hingegen in die Pochwerke genommen werden müssen. Denn man muſs ein Mahl für alle Mahl anmerken, daſs in der Pochwerksmanipulation allezeit ein groſser Theil des Metallgehaltes unvermeidlich verloren geht, weil viele zarte Erzstäubchen theils mit dem Wasser über alle Rinnen und Schlammsümpfe, theils über die Schlemmheerde herunter unaufhaltbar mit fortgehen. Man kann durch eine gut eingerichtete und sehr fleiſsige Pochwerksbehandlung groſse Abgänge vermeiden; alle Abgänge aber zu vermeiden würde aus der Natur der Sache entweder nicht möglich seyn, oder es würde doch so viele Vorrichtungen und Kosten erfordern, daſs diese den Werth des zurück gehaltenen Abganges überstiegen. Dieser Abgang nun ist nach Beschaffenheit der Erze und der dabey befindlichen Gangart kleiner oder gröſser, gesetzt, daſs auch alle mögliche gute Vorsicht gebraucht wird. Ist die Gangart mild und leicht, die damit vermischten Erzaugen aber schwer und fest, so ist der Abgang ungleich geringer, als wenn die Gangart fest und schwer ist; und noch gröſser ist der Abgang, wenn in dieser Gangart milde, leicht zerreibliche, angeflogene, und besonders reiche Erzaugen von Roth- oder Weiſsgül-

denerz eingesprengt sind; und die Pochwerksmanipulation mufs sehr vortrefflich und mit äufserster Aufmerksamkeit eingerichtet seyn, wenn man hierbey nicht mehr als 20 bis 25 pro Cent von dem Metallgehalte verlieren soll. Selbst das in den festen Gangarten in zarten Stäubchen sitzende gediegene Gold ist hiervon nicht ausgenommen; und bey aller erdenklichen Vorsicht wird doch immer ein beträchtlicher Theil unaufhaltbar verloren gehen.

§. 673.

Ungeachtet nun also zwar die Pochwerksmanipulation eine von den vortrefflichsten Behandlungen in einem Bergwerke ist, wodurch Erze zu Nutzen gebracht werden, die man sonst gar nicht würde benutzen können; so kann doch dieselbe auch bey nicht genugsamer Ueberlegung schädlich werden, wenn man nähmlich solche Erze verpocht, die man mit gröfserm Vortheile verschmelzen, und dadurch den beträchtlichen Abgang des Metalls vermeiden könnte, der in Pochwerken unvermeidlich ist; und der sich besonders immer mehr vergröfsert, je reicher die Pocherze sind, die man in den Pochwerken verpochet. Es werden daher genaue Untersuchungen, Proben und Calculationen erfordert. Man mufs auf einer Seite von einer bestimmten Menge Erzes, von einem gewissen geringen Metallgehalte, alle auflaufenden Hüttenkosten bis zur Erzeugung ins reine Metall, mit Inbegriff des Fuhrlohns und des Schmelzabganges, berechnen; und auf der andern Seite müssen von einer glei-

chen Menge alle Pochwerkskosten, der Abgang des Metalls, die Fuhrkosten der Pocherze in die Pochwerke und des Schliches von da in die Hütten; und endlich alle Schmelzkosten des Schliches bis in das reine Metall nebst dem Schmelzabgange genau berechnet, und aus der Gegeneinanderhaltung beyder Berechnungen erhoben werden, ob die Verschmelzung oder Verpochung vortheilhafter sey. Hier kommt es nun hauptsächlich auf den wohlfeilen oder theuern Preis der Kohlen an. Indessen muſs auch vorzüglich überlegt werden, ob man in Zukunft Waldungen genug habe, und ob man nicht etwa durch einen kleinen Gewinn, den man durch die Verschmelzung gegen die Verpochung erlangt, sich auf die Zukunft der nöthigen Waldungen dergestalt beraube, daſs man etwa ins Künftige gute reiche schmelzwürdige Erze aus Mangel naher Kohlungen mit beträchtlich gröſsern Kosten aufschmelzen müsste, wodurch der künftige Schaden den gegenwärtigen kleinen Nutzen sehr übertreffen würde.

§. 674.

Wenn also der Gehalt der Erze, die man verschmelzen, und derjenigen, die man in das Pochwerk liefern kann, bestimmt ist, so muſs auf die Beschaffenheit der Pocherze selbst das genaueste Augenmerk genommen werden. Einige Pocherze können auf mehrere Metalle und Mineralien, andere nur auf eines benutzt werden. So werden zum Beyspiele unsere meisten niederhungarischen Pocherze auf gedie-

genes Gold, Silberschlich, oder silberhältigen Bleyschlich und Kiefsschlich benutzt; indem das Gold aus den Schlichen besonders ausgezogen, und wenn der silberhältige Bleyschlich gemacht ist, erst aus dem übrigen Mehle der zur Rohverschmelzung nöthige Kiefsschlich besonders ausgeschlämmt wird. Von allen Pocherzen überhaupt aber, sie mögen neben den Erzen gewonnen, oder nur blofs auf einem Gange allein gehauen werden, müssen zuförderst grofse Proben und Calculationen gemacht werden, ob sie die darauf zu verwendenden Berg-, Poch- und Hüttenkosten zahlen oder nicht, welches besonders bey unedeln Metallen genau zu untersuchen ist, weil die edeln wegen ihres hohen Werthes noch immer eher diese sämmtlichen Kosten bezahlen. Auch bezahlen sich solche Pocherze immer eher, die mit den Erzen untereinst gewonnen, und aus dem Gange weggehauen werden müssen, als Pocherze von einem solchen Gange, wo nichts anders als weitläufig eingesprengte Pocherze brechen, und wo folglich alle Bergbaukosten darauf geschlagen werden müssen, die hingegen bey den erstern nicht gerechnet werden dürfen. Ferner mufs die Beschaffenheit der Pocherze in Betracht ihrer Gangart und der darin befindlichen Erzaugen nach ihrem Verhältnisse im Pochen erfahren und bestimmt werden, ob man rösch, mittelmäfsig oder mild pochen soll. Was für eine Manipulation und Verhältnifs im Schlämmen zu beobachten, und wie folglich das Pochwerk mit seiner ganzen

Zugehör vortheilhaft zu erbauen und einzurichten sey; denn da die Erze und Gangarten gar vielfältig unterschieden sind, und eine jede eine andere Behandlung erfordert, so können nicht zu viel Proben gemacht werden, um einen sichern und vortheilhaften Pochwerksprocefs ausfindig zu machen. Man mufs sich aber bey vorzunehmenden grofsen Proben wohl hüthen, Pocherze von verschiedenen Arten, oder die in verschiedenen Gangarten, als milden, festen, schweren oder leichten brechen, unter einander zu werfen, und sie zusammen in einem Pochwerke aufzupochen; denn der Abgang würde in diesem Falle unleidlich seyn, und es würde eine sehr nachtheilige Probe, und ein noch nachtheiligerer Pochwerksprocefs herzus kommen; sondern alle Pochgänge müssen wohl sortirt, und jede Sorte nach gesunden mit der Erfahrung verbundenen Grundsätzen untersucht werden. So brechen auch unter den Pocherzen öfters andere mineralische Körper, als Blende, Eisenglanz, Eisenglimmer und dergleichen, die wegen ihrer Schwere im Pochen und Schlemmen viel Ungelegenheit machen, und die, um sie vortheilhaft weg zu bringen, vorsichtige Proben und Behandlungen erfordern. Wir werden also jetzt die hauptsächlichsten Regeln, die bey dem Pochen in Acht genommen werden müssen, kürzlich durchgehen.

§. 675.

Der Grund des Pochens beruhet auf der eigentlichen Schwere der Körper. Wir wissen, dafs

die mineralischen Körper, und hauptsächlich die vererzten Metalle, noch mehr aber die gediegenen Metalle, diejenigen Gesteinarten in der Schwere meistens übertreffen, worin sie in zarten Theilen, und öfters ganz unsichtbar zerstreut liegen. Wenn also ein solches Pocherz in kleine Theile oder Mehl zerstofsen und zermalmt wird, so werden die kleinen Erztheile von dem tauben Gesteine abgesondert, und sinken in einem mit dem Pochmehle vermischten Wasser zu Boden. Die leichtern Gesteintheile aber gehen zum Theil mit dem Wasser fort, zum Theil aber, und zwar diejenigen, welche noch am gröbsten und folglich am schwersten sind, setzen sich mit den Erztheilen gleichfalls nieder. Wenn nun in einen vorher beschriebenen Pochwerkssatz Pocherze geschüttet werden, so werden sie durch die Pocheisen zu kleinen Theilen oder zu Pochmehl zerstofsen. Da aber während der Zerstampfung beständig Wasser in den Pochsatz rinnt, welches durch die Schüsser in immerwährende Bewegung gesetzt wird, so wird das schon fein genug gestampfte Mehl mit in die Höhe bewegt, und mit dem durch die oben auf dem Satze angebrachten Ausgufslöcher wieder heraus laufenden Wasser heraus und in die vorgelegten Rinnwerke geführt, wo es sich sodann nach seiner besondern eigenthümlichen Schwere zu Boden setzt, theils aber, nähmlich die leichten und sehr feinen Thei-

le, durch alle Rinnen unaufgehalten fortgeführt wird.

§. 676.

Hierdurch also soll der Endzweck des Pochens erfüllt werden, daſs sich nähmlich die Erztheile in dem Pochsatze durch das Zerstampfen von dem tauben Gesteine absondern, und daſs sie sich wegen ihrer mehrern Schwere in den Rinnen wieder niedersetzen sollen; das mitgestampfte taube Gestein aber soll wegen seiner mehrern Leichtigkeit durch die Rinnen fortschwimmen. Indessen wird dieser Endzweck auf beyden Seiten niemahls gänzlich erreicht; denn erstens setzen sich mit den Erztheilen auch viele taube Gesteintheile nieder, die sodann durch eine weitere Behandlung, nähmlich durch das Schlämmen, davon gebracht werden müssen; und zweytens werden viele Erztheile während des Pochens so fein zerstoſsen, daſs sie wegen ihrer Leichtigkeit unter den fein zerstampften Gesteintheilen hängen bleiben, und ebenfalls mit fort und verloren gehen; und da endlich bey dem weitern Reinmachen auf den Schlämmherden ein Gleiches geschieht, so rührt daher der in allen Pochwerken unvermeidliche Abgang. Die Kunst gut zu pochen besteht also darin, diesen Abgang so klein als möglich zu machen, und solche Veranstaltungen zu treffen, daſs sich theils nicht gar viele taube Gesteintheile mit den Erzen niedersetzen, um dadurch den Abgang bey der nachfolgenden Schlämmung zu verhindern, und theils, daſs aus den

Rinnen nicht viele Erztheile mit fortschwimmen, sondern sich darin fast sämmtlich zu Boden setzen.

§. 677.

Zu diesem Endzwecke ist es erstlich erforderlich zu bestimmen, ob man rösch oder mild stampfen soll, das ist, ob die Pocherze in gröbere oder sehr feine Theile zerstampft werden sollen. Da, wie bereits im Vorhergehenden gesagt worden, die Erzaugen, und besonders das Gold, meistens in sehr kleinen und unsichtbaren Theilen in der Gangart stecken, so folgt daraus, daſs, wenn die Pocherze sehr fein oder mild gepocht werden, sich auch diese kleinen Theile in weit gröſserer Menge aus dem tauben Gesteine trennen können. Wenn hingegen rösch gepocht wird, so bleiben sehr viele von diesen kleinen Erz- oder Goldtheilen in den gröber zerstoſsenen Gesteintheilen, die alsdann bey dem Schlämmen verloren gehen. Hingegen weiſs man auch aus der Erfahrung, daſs sich bey dem sehr Mild-Pochen die Erztheile zu einem leichten Schaume zerstoſsen, und mit dem Wasser fortgehen: und da hierbey die Gesteintheile öfters selbst zu einem zähen Schaume werden, so verwickeln sich nicht allein viele Erztheile, sondern selbst zarte Goldtheile in diesen zähen Schaum, können durch denselben nicht zu Boden sinken, und werden mit dem Wasser fort getragen; oder bleiben wenigstens erst in der letzten Schlammrinne liegen, wo sie hernach auf den Schlämmherden wegen der groſsen Zähigkeit des feinen Schlam-

nes ohne Verlust nicht abgesondert werden können, sondern wieder grofsen Theils mit fort gehen. Da nun auf beyderley Art immer ein grofser Abgang entsteht, so ist daraus die Folge zu schliefsen, dafs weder ein allzu rösches, noch ein allzu mildes Pochen etwas taugt, sondern dafs man nach Beschaffenheit der Erze ein gewisses Mittel und eine mäfsige Bestimmung des röschern oder des mildern Pochens zu treffen suchen müsse. Hierin aber mufs die Art der Pocherze, diefsfällige gute Ueberlegungen und Proben das Eigentliche an die Hand geben. Wenn das Erz in dem Ganggesteine in groben Augen sitzt, so ist das Röschpochen allezeit vorzüglicher; denn man hat nicht zu fürchten, dafs dabey viele Erztheile in dem röschen tauben Korne zurück bleiben werden: und da besonders die Bleypocherze diese Eigenschaft haben, so ist es gemeiniglich besser, sie rösch zu pochen. Wenn das Erz in kleinen Theilen in der Gangart steckt, die Gangart aber von der Beschaffenheit ist, dafs sie bey dem Mildpochen zu einem zähen und schleimigen Schaume wird: so wird man durch ein mäfsiges Röschpochen nicht so viel, als durch das milde Pochen verlieren.

§. 678.

Bey unsern hiesigen Zinopel- oder Sinopelgängen mufs daher ein sehr genaues und gemäfsigtes Mittel zwischen Rösch- und Mildpochen in Acht genommen werden; denn da der Sinopel gröfsten Theils aus einer schweren Eisenerde besteht, die bey dem

Mildpochen zu einem zähen Schlamme und Schaume wird; so haben wir die Erfahrung, daſs wir durch das milde Pochen viel Metall verlieren. Weil aber doch auch der Sinopel reich an gediegenen zarten Goldtheilen ist, so würde bey einem röschen Pochen vieles Gold in den grob zerstoſsenen Körnern stecken bleiben, und verloren gehen: daher ist bey einem gemäſsigten Mittel zwischen Rösch- und Mildpochen noch immer der geringste Abgang gefunden worden. Wenn sich aber die Gangart, worin die Erztheile fein eingesprengt sind, mild zerstampfen läſst, ohne dabey schleimig oder schaumig zu werden; und wenn das Erz dabey selbst von röscher Art ist, und nicht schaumig wird, so hat ohne allem Zweifel das Mildpochen mehr Vortheile als das Röschpochen: und dieser Umstand findet bey den Goldgängen Statt, wo die gediegenen Goldtheile in bloſsem festen Quarze und Horngesteine liegen: auch bey den Silberpocherzen, die in diesen Gangarten stecken. Wenn jedoch die Silbererze darin nicht aus einem schweren und festen Korne bestehen, sondern weich sind, und im Pochen schaumig werden; so würde auch hier das milde Pochen immer schädlich seyn. So wie endlich auf die mehrere oder wenigere Festigkeit des Ganggesteines und des Erzes selbst viel ankommt, so kommt auch auf die eigenthümliche Schwere dieser Körper sehr viel an. Das allerbeste Pochen ist ohne allem Zweifel, wenn das Erz schwer, und die dabey befindliche Gangart mild und

leicht ist; denn wenn man in diesem Falle mit großsem Abgange pocht, so kann man versichert seyn, daſs die Pockwerksmanipulation sehr übel eingerichtet ist. Ist aber die Gangart sehr schwer, so ist die Absonderung nicht allein bey dem Pochen, sondern auch besonders bey dem Schlämmen sehr schwer; und man wird in diesem Falle mit dem Röschpochen noch mehr als mit dem Mildpochen gewinnen, weil auf den Schlämmherden die groben tauben Körner mit Hülfe des Wassers leichter herunter rollen, und sich mit weniger Abgang von dem reinen Schliche wegbringen lassen.

§. 679.

Man wird aus diesem leicht die Folge ziehen können, daſs solche Erze, die in ihrer eigenthümlichen Schwere leichter, als die damit vermischten Gangarten sind, oder die in ocherichten Gestalten brechen, in die Pochwerksbehandlung gar nicht genommen werden können. Denn es würde gerade eine gegentheilige Wirkung von dem abgezielten Endzwecke erfolgen. Die schwere Gangart würde sich in den Rinnen niedersetzen, und die leichten Erze würden mit dem Wasser durch alle Rinnen weggetragen werden; eben so wenig würden sie auf den Schlämmherden aufzuhalten seyn.

§. 680.

Der Unterschied unter thonartigen, kalkartigen und kieselartigen Steinen kann bey den Pockwerken mit gutem Nutzen angewendet werden. Thon- und

kalkartiges Ganggestein wird, wenn man es im Wasser sehr fein zerstöſst, zu einer zähen, schmierigen und schaumigen Masse, welches hingegen bey dem kieselartigen Gesteine nicht geschieht. Da nun bey dem milden Pochen mit einem schleimigen und schaumigen Wasser viele Erztheile verloren gehen müssen, die sich darein verwickeln und nicht zu Boden sinken können; so folgt auch hieraus, daſs das milde Stampfen bey thon- und kalkartigem Ganggesteine schädlich ist; welches hingegen weit eher bey kieselartigen mit Nutzen angewendet werden kann. Jedoch ist die Beschaffenheit der Erze selbst nach vorhergehenden Erinnerungen hierbey nicht auſser Acht zu lassen.

§. 681.

Hieraus folgt nun auch die fernere Lehre, daſs man Pocherze von mehreren Erdarten nicht mit einander in den Pochsatz werfen und verstampfen müsse. So wenig als man schwere und leichte, harte und weiche Gangarten zusammen stampfen muſs; weil die einen schon zu einem bloſsen Schaume und Schlamme zerstoſsen seyn würden, ehe noch die andern zu groben Körnern zerstampft wären; eben so wenig würden thonartige und kieselartige, oder kalkartige und kieselartige mit einander gut thun; weil die einen ein rösches, und die andern ein mildes Pochen erfordern; und man würde folglich in allen diesen Fällen einen unleidlichen Abgang verursachen. Es müssen daher die Pochgänge von jeder Art allein,

ihrer Natur und Beschaffenheit gemäſs, verstampfet werden, wenn man sich nicht nachtheiligen Fehlern aussetzen will; und wenn allenfalls auf einem Gange solche Gangarten unter einander brechen, so müssen sie, wenn es anders möglich ist, von einander geschieden, und jede besonders verpocht werden.

§. 682.

Indessen geschieht es doch, daſs solche Gangarten so vermischt zusammen brechen, daſs ihre besondere Ausscheidung gar nicht thunlich ist. Hier werden also sehr gute Vorsicht und besondere Handgriffe erfordert, um mit der Verpochung gut zu rechte zu kommen. Wir haben hiervon ein Beyspiel an den Kremnitzer-Pocherzen, die theils aus Quarz, und theils aus einer damit gemischten feinen thonartigen oder lettigen Erde bestehen. Damit von diesen beyden Gangarten nicht ein Gemische entstehe, welches sich weder in den Rinnen, noch auf den Schlämmherden absondern könnte, so werden die Vortheile des Rösch- und Mildpochens, von welchen wir in der Folge mit Mehrerem reden werden, zusammen genommen. Es wird nähmlich die Sohle ziemlich hoch, und der Satz nicht tiefer als 15 Zoll gehalten. Nach dieser Höhe wird auch der Hub eingerichtet, und dabey ein ziemlich starkes Ladenwasser gegeben. Hierdurch wird die lettige Gangart gröſsten Theils abgesondert, und gleichsam aufgelöst, noch ehe die von dem Grobschüsser und Hülfschüsser zerstampften gröberen Quarzkörner unter den Mehlschüsser kom-

men; und durch den starken Zu- und Abflufs des Ladenwassers wird diese aufgelöste Thonerde gleich Anfangs aus dem Satze weg, und durch die Rinnen fort geführt, wobey sich also die darin befindlichen Erztheile in den Rinnen setzen können, ohne dafs sie zu einem Schaume gepocht werden: folglich aber wird die festere Gangart, worin der meiste metallische Gehalt ist, gleichsam abgewaschen. Damit aber zugleich wegen der niedrigen Sohle und wegen des stärkern Ladenwassers das Mehl hiervon nicht gar zu rösch aus dem Satze gehoben werde, so läfst man den Zeug etwas langsam umgehen, damit nicht durch die Geschwindigkeit der Schüsser das Satzwasser zu stark bewegt, und grobes Mehl heraus geworfen werde: sondern dafs dasselbe Zeit genug behalte, sich zu der gehörigen Feine zu pochen.

§. 683.

Wenn schwere mineralische Körper, als Eisenstein, Eisenglanz, Eisenglimmer und Blende, mit den Pocherzen vermischt sind, so wird man mit dem röschen Pochen noch immer mehr als mit dem milden gewinnen; denn aufser dem, dafs bey dem Mildpochen diese mineralischen Körper sehr schaumig werden, und viele Erztheile mit sich fortführen, so ist auch besonders das milde Mehl auf den Schlämmherden nicht anders, als mit vieler Mühe und einem unleidlichen Abgange zu bearbeiten, weil sich die sehr kleinen Theile des Erzes und der gedachten Mineralien sehr in einander hängen, und da sie in ih-

rer eigenthümlichen Schwere nicht sehr unterschieden sind, fast nicht von einander gebracht werden können. Das beste ist wohl, wenn diese unartigen Minern gleich bey der Scheidung auf der Grube weggebracht werden können; da aber dieses nicht allezeit thunlich ist, so zeigt wenigstens die Erfahrung, dafs bey einem röschen Mehle die gröber zerstampften Theile dieser Minern noch eher über dem Schlämmherde herab rollen, und also von dem guten Schliche weggebracht werden können. Indessen wird man doch den Schlich entweder niemahls vollkommen rein machen, oder wenn man dieses thun will, einen grofsen Abgang nicht vermeiden können.

§. 684.

Es ist sehr nützlich, wenn man die Pocherze nach ihrem verschiedenen Metallgehalte von einander absondern, und jede Sorte besonders aufstampfen kann; denn wenn man zum Beyspiele annimmt, dafs man vermischte Bleygänge unter einander stampft, wovon die geringsten 2 Pfund, und die besten 10 Pfund Bley nebst dem darin steckenden proportionirten Gold- und Silbergehalte in sich enthalten, so ist leicht einzusehen, dafs die zehnpfündigen eine weit kürzere Zeit im Stampfen nöthig haben, um die Erztheile von dem tauben Ganggesteine abzusondern, als die zweypfündigen. Wenn aber alles unter einander gestampft wird, so mufs nothwendig ein Theil Erz von dem zehnpfündigen schon todt gestampft seyn, ehe die Erztheile aus dem zweypfün-

digen heraus gestampft sind, und hieraus muſs ganz sicher ein groſser Abgang erfolgen. Dieses geschieht um so mehr, wenn die Gangart fester als das darin befindliche Erz ist.

§. 685.

Wenn man reiche Pocherze verstampft, so macht der Abgang schon überhaupt, ins Groſse gerechnet, durch ein ganzes Jahr hindurch einen sehr beträchtlichen Verlust des edlen Metalls aus, und wenn dergleichen reiche Pocherze mit einer festen Gangart gemischt sind, so weiſs man aus der Erfahrung, daſs man nach Verhältniſs immer einen gröſsern Abgang hat, als bey dergleichen armen Pocherzen. Dieses kommt daher, weil die Erzaugen wegen ihrer wenigern Festigkeit zum Theil noch eher zu einem flüchtigen Schaume zerstoſsen werden, als die Gangart zu gehörigem Mehle zerstampft ist, folglich ein guter Theil immer mit dem Wasser wegschwimmen und verloren gehen muſs. Es ist daher weit vortheilhafter, wenn man solche Silber- und Bleypocherze, die zwar noch in keinen schmelzwürdigen Gehalt, doch aber nicht weit unter denselben kommen, in trockenen Pochwerken aufstampft, solche durch Siebsetzen in die Enge, und in einen schmelzwürdigen Gehalt bringt, und sodann erst den Abhub davon in den nassen Pochwerken vollends zu Gutem zu bringen trachtet. Es sollen daher von Rechts wegen keine anderen Pocherze zu der nassen Pochwerksmanipulation genommen werden, als solche, die wegen

ihrem armen Gehalte in den trockenen Pochwerken nicht aufbereitet werden können.

§. 686.

Da in dem bisher Angeführten hauptsächlich die mit der Erfahrung verbundene Theorie des Pochens besteht, so kommen wir nunmehr auf die Behandlung des Pochens selbst, und auf die Vortheile, die man gebraucht, entweder rösch oder mild zu pochen, und ein gehöriges gleiches, und zum Schlämmen taugliches Mehl zu erzeugen.

§. 687.

In dem Vorhergehenden ist die Beschaffenheit eines ganzen von Holz gezimmerten Pochsatzes beschrieben worden. Weil aber in demselben so feste Körper, als die Pochgänge sind, zerstofsen werden müssen, so mufs er auch eine feste Sohle haben. In vorigen Zeiten hat man von Eisen gegossene Unterlagen oder so genannte Schabatten hierzu genommen, oder man hat auch wohl die abgenützten Pocheisen neben einander eingeschlagen, und damit eine Sohle gemacht. Man hat aber nachher durch die Erfahrung eingesehen, dafs der Aufwand für eine eiserne Sohle unnütz und sogar schädlich sey, weil, wenn man dieselbe wegläfst, ein gleicheres und besseres Mehl gestampft werden kann, wefswegen sie in unsern Bergwerken schon längst abgeschafft worden sind. Gegenwärtig wird also die Sohle blofs von gestampften Pocherzen selbst gemacht. Man nimmt hierzu anfänglich die schlechtesten Pocherze von einer festen

Gangart, schüttet solche in den noch leeren Satz, und läſst sie ohne Wasser in einer solchen Höhe herauf fest zusammen stampfen, daſs oben in dem Satze nur noch ein gewisser bestimmter leerer Raum bleibt. Durch ordentliche und beständige Nachschüttung der Pocherze während der Verpochung selbst wird diese Sohle immer in der gehörigen Höhe erhalten. Die Tiefe des Satzes von seiner Oberfläche bis auf die Sohle gründet sich auf die Beschaffenheit des Pochens. Ist dieser Raum tief, so gibt es feines Mehl; und wird die Sohle hoch gehalten, so gibt es rösches; denn aus einer gröſsern Tiefe kann das Wasser nur die feinsten Theile mit in die Höhe nehmen, wo es hingegen aus einer mindern auch die gröberen Theile in die Höhe wirft. Es folgt daher, daſs man die Höhe der Sohle nach der Beschaffenheit der Pocherze einrichten muſs, welche man mit besserm Vortheile entweder röscher oder milder zu pochen hat. In Schemnitz wird diese Sohle 18 Zoll hoch gehalten.

§. 688.

Die Schwere der Pocheisen und der ganzen Schüsser, wie auch die Höhe des Hubes trägt, so wie eine höhere oder niedere Sohle, zu dem Rösch- oder Mildpochen das Ihrige bey. Denn schwere Pocheisen und ein hoher Hub machen durch die gröſsere Gewalt des Niederfallens ein feineres Mehl, als leichte Pocheisen und ein kurzer Hub. Hierbey muſs nun vorzüglich auf die Festigkeit der Pocherze, und auf andere

bisher erörterte Gegenstände Bedacht genommen werden, um Pocheisen von einer gehörigen Schwere zu erwählen. Bey milden Pocherzen, und wenn milde leicht zerreibliche Erze darin eingesprengt sind, muſs man sich wohl hüthen, schwere Pocheisen zu nehmen, weil sie alles zu einem puren Gemische zusammen stoſsen würden. Bey Goldpochgängen, die aus bloſsem Quarze bestehen, und die auf bloſses gediegenes Gold genutzt werden, ohne etwa dabey auf Schliche anderer Metalle zugleich Betracht machen zu dürfen, können unter allen die schweresten Pocheisen genommen, oder auch ein hoher Hub gegeben werden. In unsern Bergwerken ist der Hub 15 bis 18 Zoll.

§. 689.

Eben so viel liegt an der mehr oder wenigeren Menge des zuflieſsenden Satzwassers, um ein rösches oder mildes Mehl zu bekommen. Da ein starkes Satzwasser in den Ausguſsrinnen höher und geschwinder ausflieſst, und in dem Satze selbst eine gröſsere Bewegung macht; so nimmt es auch mehr rösche Theile mit heraus, als wenig Wasser, welches nur ganz seicht und langsam heraus flieſst, und daher nur die oben schwimmenden feinern Theile mit sich heraus trägt. Es muſs daher die Menge des zuflieſsenden Satzwassers in einer bestimmten Zeit genau angeordnet und abgemessen seyn. Uebrigens ist schon im Vorhergehenden bemerkt worden, daſs eine geschwinde Stampfung rösches, und eine langsame mildes Mehl mache.

§. 690.

Es ist nicht genug, daſs man nach Beschaffenheit der Pocherze rösch oder mild pocht, sondern das ausflieſsende Mehl muſs auch von einem so viel möglich gleichen Korne seyn; und ungeachtet es sich zwar nach seiner verschiedenen Feine in den vorgelegten Rinnen niedersetzt, so muſs es doch in jeder Rinne eine gleiche Feine haben; besonders müssen in der ersten Rinne nicht grobe und feinere Körner unter einander liegen. Nun würde es zwar nicht zu verhindern seyn, daſs durch den Schwall des in dem Satze bewegten Wassers auch grobe nicht genug zerstampfte Körner mit dem andern Mehle durch die Ausguſslöcher heraus geworfen würden; wenn man diese nur so offen wollte stehen lassen: es müssen daher gehörige Vorrichtungen gemacht werden, solches zu verhindern. Man hat deſswegen in vorigen Zeiten durchlöcherte Bleche vorgesetzt, wodurch aber die Absicht nicht genug erreichet worden, weil sich die Löcher beständig verschlämmt haben. Anderer alter und schon abgekommener Verfahrungsarten zu geschweigen, so wollen wir nur zwey anführen, deren man sich hier seit einigen Jahren mit Nutzen bedient hat. Die erste Art besteht in einem Schuber, der bey jedem Ausguſsloche vorgerichtet wird: und folglich sind in jedem 5 schüsserigen Satze zwey. Ein solcher Schuber ist in dem Durchschnitte des Satzes in der 4. Figur gezeichnet. Es wird nähmlich auf jeder Seite des Satzes ein etliche Zoll langes Bret-

stück a, welches zwey Falzen hat, angenagelt. Die Falzen stehen so weit aus einander, als die Dicke eines Bretes beträgt. In die Falzen werden zwey Breter b fest eingeschlagen, die unten in Form einer Gabel ausgeschnitten sind, und mit ihren Gabelspitzen bis auf die feste Sohle des Satzes c reichen. Der gabelförmige Ausschnitt ist 15 Zoll lang, und 4 Zoll breit. Zwischen diesen zwey Gabeln wird der Schuber d eingesteckt, welcher darin auf und niedergezogen, und wodurch die Oeffnung e, durch welche das Mehl mit dem Wasser hinter dem Schuber in die Höhe zum Ausgufsloche steigt, nach Erfordernifs höher oder niedriger gerichtet werden kann. Der Schuber ist von der Pochsäule 3 Zoll, folglich so weit entfernt, als das Ausgufsloch breit ist. Diese Schuber leisten nun zur Absicht, ein gleiches Mehl auszugiefsen, sehr gute Dienste. Denn es kann unter dem Schuber durch, und hinter demselben in die Höhe, kein anderes als ein in gehöriger Feine gepochtes Mehl steigen, weil die groben Körner, die mit dem Schwalle in dem Satze herum geworfen werden, an dem vordern Brete desselben anprellen, und immer wieder in den Satz zurück fallen müssen. Die mehrere Rösche oder Feine des Mehles aber kann man durch weiteres Aufziehen oder Niederstofsen des Schubers erlangen. Es ist mit den Schubern eine einzige Ungelegenheit verknüpft, dafs sie entweder zuweilen stark verquellen, oder im Winter zwischen die Falzen einfrieren, und alsdann in beyden Fällen beschwersam zu bewe-

gen sind. Aus dieser Ursache hat man in einigen Pochwerken die zweyte Art eines Ausgusses eingeführt, die in der 5ten Figur abgezeichnet ist, und die man ein verdecktes Auge nennt. a ist ein Stück Holz von der Breite des Pochsatzes, welches an die Pochsäule b mit Klammern befestigt ist; dieses Holz ist nach der Länge hinauf, wie die Linien c laufen, ausgehöhlt; welche Aushöhlung hernach gröſsten Theils wieder mit einem Bretstücke übernagelt wird, daſs unten nur die Oeffnung d bleibt, wodurch das Pochmehl in die Höhe steigt, und sich durch das Loch e in die Ausguſsrinnen ergieſst. Es wird hier eben die Absicht, wie bey dem Schuber, erreicht: weil aber das untere Loch nicht so, wie bey dem Schuber, höher oder niedriger gemacht werden kann, so muſs die gehörige Rösche oder Milde bloſs durch die in vorigen Paragraphen angezeigten Vortheile erlangt werden. Indessen kann man doch nach der Beschaffenheit der Pochgänge gleich Anfangs die Oeffnung d höher oder niedriger einrichten, und dadurch ein röscheres oder milderes Mehl zuwege bringen.

§. 691.

Die Pocherze können nicht in den ganzen Satz geschüttet werden, weil sonst da, wo die Ausguſslöcher sind, zu grobes Mehl ausgestoſsen, und überhaupt ein ungleiches Mehl gestampft werden würde: sondern sie müssen unter den Schüsser geschüttet werden, der am weitesten von dem Ausguſsloche entfernt ist; damit derselbe die Stampfung aus dem Gro-

ben verrichte, dieses Grobgestampfte dem zweyten Schüsser, und dieser das besser Gestampfte dem dritten zuschiebe, damit es von diesem vollends zu gehörigem Mehle gestofsen werde. Der erste Schüsser wird daher der Grobschüsser, der zweyte der Hülfschüsser, und der dritte der Mehlschüsser genannt. Bey dreyschüsserigen Sätzen ist der Grobschüsser neben der einen, und der Mehlschüsser neben der andern Pochsäule. Bey fünfschüsserigen Sätzen aber ist der Grobschüsser in der Mitte, und hat auf jeder Seite einen Hülf- und einen Mehlschüsser. Defswegen hat auch jeder Satz zwey Ausgufslöcher. Die Vortheile, die diese Einrichtung vor der dreyschüsserigen hat, bestehen hierin: der Hülf- und Mehlschüsser haben mehr Arbeit, als der Grobschüsser. Denn da viele kleinere Theile in das gehörige Mehl aufzustampfen eine längere Zeit erfordert, als die gröfsern Erzstücke von einander zu zertheilen, so nimmt jene Arbeit eine längere Zeit weg, als diese des Grobschüssers; und die Arbeit der drey Schüsser ist folglich ungleich. Da nun dessen ungeachtet, wenn der Grobschüsser im Stampfen die gehörige Sohle erreicht hat, demselben neue Pocherze untergeschüttet werden müssen, so werden die zwey andern Schüsser zu zeitig überhäuft; das noch grobe Mehl schoppet sich in die Höhe, und der Grobschüsser kann die neuerdings zerstofsenen Pocherze den beyden andern Schüssern nicht mehr gehörig zuschieben. Hierdurch nun geht die Verpochung langsamer, und

das Mehl wird ungleicher. Da hingegen in einem Satze mit 5 Schüssern der Grobschüsser die zerstoſsenen groben Körner den beyden andern Schüssern rechts und links zuschiebet, und hier beständig 4 Schüsser beschäftigt sind, diese Körner in die gehörige Feine aufzuarbeiten, so geht die Verpochung geschwinder von Statten, und es wird in einem Pochsatze mit 5 Schüssern mehr und besseres Mehl erzeugt, als in zwey dreyschüsserigen Sätzen. Indessen muſs doch auch bey einer solchen Einrichtung auf die Beschaffenheit der Pocherze das Augenmerk gerichtet werden; und es ist zu zweifeln, daſs sie bey allen gut thun dürfte. Denn wenn die Pocherze sehr mild sind, so dürfte das Mehl ohne Zweifel durch zwey Hülf- und zwey Mehlschüsser zu mild zerstampft werden; und in diesem Falle würden die dreyschüsserigen Sätze vielleicht bessere Dienste thun.

§. 692.

Es liegt sehr viel daran, daſs dem Grobschüsser immer zu rechter Zeit eine gehörige Menge Pocherze nachgeschüttet werde. Denn wenn dieses auſser Acht gelassen wird, so arbeitet sich derselbe zu tief in die Sohle hinein, und die andern Schüsser stoſsen indessen das Mehl zu einem Gemeische. Da nun dieses die beständige Aufmerksamkeit des dazu bestellten Stampfers erfordert, auf dessen richtige Besorgung, besonders bey Nachtzeit, man sich nicht immer verlassen kann; zumahl da er auch mit andern Arbeiten, besonders bey den Rinnwerken, beschäf-

tigt ist; so wird zur Erlangung dieser Absicht bey jedem Grobschüsser eine Rolle eingerichtet, aus welcher immer zu rechter Zeit so viel Pocherze von selbst in den Satz nachfallen, als es erforderlich ist. Diese Rolle in der dritten Figur oo ist ein 3 Schuh langer, $1\frac{1}{2}$ Schuh breiter, vorne etwas schmäler zulaufender Kasten, der vorwärts des Schwerpunctes mit zwey Zapfen auf zwey eingeschnittenen Stöcken pp beweglich ist; hinten aber auf einem Stocke qq ruht. Vorne ist an dem Kasten eine aufgerichtete Stange rr von einer bestimmten Länge befestigt, welche man den Rollenknecht nennt; und an den Grobschüsser geht oben ein Stoſsholz ss gleich einem Däumlinge heraus. Wie nun der Schüsser die unter ihm liegenden Pocherze weg pocht, und folglich tiefer nieder sinkt, so stöſst dieses Stoſsholz, so bald der Schüsser die bestimmte Tiefe erreicht, auf den Rollenknecht; wodurch also der Kasten nieder gedruckt wird, damit etwas Pocherze heraus und in den Satz fallen. Einige haben die Rollen nicht für gut halten wollen, weil manches Mahl zu viel Pocherze nachrutschen, und den Satz zu hoch anfüllen können; und sie halten daher das Nachschütten durch den Stampfer selbst für besser. Weil aber hierbey noch gröſsere Fehler vorgehen können, so werden wohl die Rollen immer einen vorzüglichen Werth erhalten. Indessen müssen sie doch zu rechter Zeit wieder voll gefüllt werden; und wenn sie nicht zu übermäſsig hoch angefüllt sind, so hat man vorge-

dachte Ungelegenheit nicht sehr zu fürchten. Wo aber das Nachschütten durch den Stampfer selbst geschieht, da muſs an den Grobschüsser ein Zeichen gemacht werden, damit der Stampfer wiſse, wenn der Schüsser tief genug nieder gepocht hat; und damit er folglich in einer bestimmten Höhe nachschütten könne. Die Sohle wird bey dem Einschütten auf 12 Zoll, und bey dem Ausschlagen auf 18 Zoll tief gehalten. Ist dieselbe bey dem Ausschlagen tiefer, so wird zu mild gestampft; und ist sie bey dem Einschütten höher, so wird zu rösch gestampft.

§. 693.

Der Stampfer muſs ein in dieser Manipulation wohl abgerichteter Arbeiter seyn; denn er muſs nicht allein hierauf, sondern auch auf die Beschaffenheit des ausflieſsenden Mehles alle Aufmerksamkeit tragen, damit solches weder zu grob, noch zu mild, oder ungleich ausflieſse. Er muſs daher öfters aus jeder Ausguſsrinne das ausflieſsende Mehl mit einem untergesetzten Trögel auffangen, und solches durch die Fühlung mit den Fingern untersuchen, ob es recht, oder zu rösch, oder zu mild ausläuft. Es müssen aber auch die Pochwerksbeamten selbst hierauf tägliche fleiſsige Obsicht tragen, weil hierdurch viel Schaden gemacht oder verhüthet werden kann.

§. 694.

Es ist bey dem Pochen ein groſser Vortheil, wenn die Sohle beständig fest gehalten wird. Ist der Satz tief, und es wird dabey wenig Ladenwas-

ser gegeben, so bleibt ein großer Theil von den gestampften Erztheilen wegen ihrer Schwere liegen. Der Hülf- und Mehlschüsser watet also in diesem weichen Gemeische, und stampfen dasselbe zuletzt zu einem bloßen Schaume, der mit dem Wasser fortgeht, und wodurch viel Abgang verursacht wird. Es müssen also die dem Mehlschüsser von andern Schüssern zugeschobenen Theile nicht länger unter denselben liegen bleiben, als bis sie zu dem gehörigen Mehle gestampft sind; und sie müssen sodann immer bey dem Ausgußloche heraus fließen. Der Auffall des Mehlschüssers aber muß niemahls weit von der festen tauben Sohle entfernt seyn. Dieses nun wird theils durch ein gehöriges Verhältniß der Satztiefe, und hauptsächlich durch ein wohl abgemessenes Ladenwasser zuwege gebracht.

§. 695.

Die gehörige Weite der Pochsätze trägt zum Ausbringen eines guten Mehles viel bey. Ist der Satz zu weit, so wird nicht allein ein Theil Mehl mit dem Wasser in dem ganzen Satze herum getrieben, und anstatt, daß es ausfließen sollte, durchwandert es nochmahls die sämmtlichen Schüsser, wodurch es endlich todt gestampft wird; theils aber schoppt es sich an den Seitenwänden des Satzes in die Höhe, und kommt wieder unter die Schüsser. Es haben daher die engen Sätze vor den weiten einen großen Vorzug, und werden deßwegen bey unsern Pochwerken nicht weiter als 11 Zoll gemacht. Ueber-

haupt aber muſs hierbey die allgemeine Regel gemerkt werden, daſs lange und weite Sätze mildes, enge und kurze Sätze aber, wo die Schüsser nahe beysammen, und zugleich von den Seitenwänden nicht weit entfernt stehen, rösches Mehl machen. Daher muſs schon bey Erbauung eines Pochsatzes auf die Beschaffenheit der Pocherze, ob dieselbe rösch oder mild zu pochen seyen, das gehörige Augenmerk genommen, und die Länge und Weite des Satzes darnach eingerichtet werden.

§. 696.

Gleichwie im Vorhergehenden bemerkt worden, daſs es in Betracht des Rösch- oder Mildpochens viel auf die Tiefe der Pochsohle, und auf die Höhe des Hubes ankomme, so ist zu diesem Ende das lange Loch des Däumlings vorgerichtet, in welchem man den Däumling höher oder niederer keilen kann, welches man die lange oder kurze Löcherung nennt; denn wenn der Däumling niederer gekeilt wird, so wächst die Sohle herauf, und der Hub wird niedriger; und das Gegentheil geschieht, wenn der Däumling höher gekeilt wird. Wenn ein Pocheisen sich schon ziemlich abgestoſsen hat, folglich in seiner Länge kürzer wird, so muſs wegen Erhaltung eines gleichen Hubes auch mit dieser Verkeilung geholfen werden.

§. 697.

Man findet fast in allen Bergwerken, daſs den Schüssern nicht ein gleich hoher Hub gegeben wird.

Diese Vorrichtung aber ist so sehr unterschieden, daſs man in einigen Bergwerken dem Grobschüsser den gröſsten, und dem Mehlschüsser den kleinsten Hub gibt, und in andern Bergwerken gerade eine gegentheilige Vorrichtung macht, und dem Grobschüsser den kleinsten, dem Mehlschüsser aber den gröſsten Hub gibt. Die Verschiedenheit dieser Vorrichtung muſs sich bloſs auf die Verschiedenheit der Pocherze gründen. Es ist im 691. §. gesagt worden, daſs bey festen Pocherzen die Arbeit von dem Grobschüsser bis zum Mehlschüsser gröſser werde, oder bey dem letztern eine längere Zeit brauche. Es flieſst daher auch die ganz richtige Folge, daſs in diesem Falle dem Mehlschüsser ein gröſserer Hub und Gewalt des Niederfallens gegeben werden müſse, um in gehöriger Zeit das Mehl fein genug machen zu können; dieses aber ist aus den in diesem §. angezeigten Ursachen bey dreyschüsserigen mehr als bey fünfschüsserigen Sätzen nöthig. Wenn aber die Pocherze von einer solchen Gangart sind, die zwar in der gröbern Zertheilung fest ist, und daher viel Gewalt braucht, unter dem Mehlschüsser aber leicht zu einer zähen schaumigen Masse zerstoſsen werden würde, so würde man unrecht thun, wenn man dem Mehlschüsser einen gröſsern Hub geben wollte, sondern er muſs in diesem Falle dem Grobschüsser gegeben werden. Dieser letzte Umstand findet bey den Schemnitzer-Sinopelgängen Statt, welche zwar fest sind, wegen der beygemischten vielen Eisenerde aber

leicht zu einem zähen Schlamme werden; daher wird hier dem Grobschüsser ein etwas gröſserer Hub, doch nur etwa von anderthalb Zollen gegeben.

§. 698.

Wo entweder, wie in Siebenbürgen an vielen Orten geschieht, bloſse Goldpochgänge bearbeitet werden, oder wo, wie in Schemnitz und Kremnitz, die Bley- und Silberpocherze viel Gold in sich enthalten, da muſs an dem Satze nachfolgende Vorrichtung gemacht werden. Statt den kleinen Ausguſsrinnen werden entweder ordentliche breite Rinnen von 12 oder mehr Zollen in der Lichte und 9 Schuh lang, oder solche Rinnen, die an dem Satze schmäler sind, und sich herabwärts weiter aus einander breiten, an die Ausguſslöcher gelegt und inwendig mit leinenen Plachen überbreitet, über diese Plachen läſst man nun das Mehl laufen. Die Goldtheile bleiben wegen ihrer Schwere und der Rauhigkeit der Plachen gröſsten Theils darauf liegen, und das leichtere Mehl läuft darüber herunter. Bey reichen Gängen werden die Plachen alle Stunden herunter genommen, und in einem Gefäſse wohl ausgeschwenkt; bey ärmern geschieht solches alle zwey oder drey Stunden. Das in dem Gefäſse zusammen Gesammelte wird entweder gleich mit dem Scheidetroge vollends ausgezogen, oder wenn sich viel schwerer Schlich mit niedergesetzt hat, wie solches bey Bleypocherzen geschieht, so wird es erst auf einem Schlämm-

herde mit unterlegten Plachen durch ein vorsichtiges Schlämmen mehr in die Enge gebracht.

§. 699.

Da die Absicht des Pochens ist, daſs bey der Zerstampfung der Pocherze die kleinen Erztheile sich von dem tauben Gesteine trennen sollen, so ist es auch nöthig, daſs die mit dem Wasser aus dem Satze flieſsenden Theile aufgefangen werden. Hierzu dienen nun die im 669. §. bemerkten verschiedenen Rinnen, durch welche das flieſsende Mehl von einer in die andere geleitet wird; denn während des Fortflieſsens des Wassers setzen sich die schweren Theile immer zu Boden. Indessen setzen sich nicht allein die Erztheile, sondern auch die zerstoſsenen Gesteintheile gröſsten Theils mit nieder, und alles dieses geschieht nach der besondern Schwere dieser Körper, so, daſs die schwersten und gröſsten sich zuerst niedersetzen, und die kleinern nach Gestalt ihrer abnehmenden Gröſse weiter fort getragen werden, und sich später niedersetzen; die ganz kleinen und leichten Theile aber auch über alle Rinnen in die Schlammsümpfe, und auch zum Theil über solche in das Fluthwasser mit fort getragen werden.

§. 700.

Alle Vortheile, die bisher bey dem Pochen gezeigt worden, haben den Endzweck, daſs das Mehl oder vielmehr die Erztheile sich in guter Ordnung in den Rinnen niedersetzen, und daſs so wenig als möglich in die Fluth getragen werden soll. Allein sie

sind zu dieser Absicht nicht hinlänglich, sondern es muſs auch eine vortheilhafte Legung der Rinnwerke das Ihrige beytragen. Denn da das in den Rinnen sich niedersetzende, und theils aus Erz, theils aus tauben Gesteintheilen bestehende Mehl erst auf den Schlämmherden weiter behandelt, und das Taube von dem Guten weggebracht werden muſs: so würde diese Absonderung sehr übel, und nicht ohne groſsen Schaden von Statten gehen, wenn rösches und mildes Mehl alles unter einander käme; weil eins und das andere eine besondere Vorrichtung und Verfahrungsart bey dem Schlämmen braucht, wenn anders etwas Fruchtbares ausgerichtet werden soll. Es müssen daher die Rinnwerke zur Erlangung dieses Endzweckes eingerichtet, und das Mehl nach Gestalt seiner Rösche und immer mehreren Feine in verschiedene Abtheilungen von einander gesondert werden.

§. 701.

Schwere Theile fallen in dem Wasser geschwind zu Boden, leichtere aber sinken, während dessen, als sie durch das Wasser fortgetragen werden, nur langsam nach und nach nieder. Nach diesem Grundsatze müssen also die Rinnwerke eingerichtet werden. In der ersten Rinne sollen die gröſsern und schwerern Metall- und Erztheile mit den in der Pochung röschgebliebenen Gesteintheilen niedersinken; leichtere Theile aber sollen in die folgenden Rinnen getragen werden. Es soll daher die erste Rinne tief und schmal seyn, und einen ziemlichen Fall haben. Denn bey

dieser Beschaffenheit können die leichtern Theile, welche zum Niedersinken längere Zeit brauchen, durch das in der schmalen Rinne hoch und geschwind laufende Wasser nicht so geschwind durchsinken, und den tiefern Boden erreichen; sondern sie werden aus der Rinne hinaus getragen, und es setzen sich nur die schwerern nieder. Es ist daher nützlich, wenn diese Rinne nur 9 Zoll breit, und 15 Zoll tief gemacht wird. Die folgenden Rinnen sollen alle nach diesem Grundsatze eingerichtet seyn: und sie müssen immer in einer verhältnifsmäfsigen Breite zunehmen. Auf diese Art kann die zweyte 12 Zoll, die dritte 15, die vierte 18, die fünfte 21, und die letzte 24 Zoll breit seyn. Denn je breiter die Rinnen werden, desto seichter läuft das Wasser darin; und folglich können die immer feinern Theile während des langsamen Fortschwimmens, den Boden noch zeitlich genug erreichen, ehe sie durch das Wasser weiter fortgetragen werden. Gleicher Gestalt müssen aus dieser Absicht die Rinnen immer länger werden; und es ist nützlich, wenn die letzte Rinne 4 bis 5 Klafter lang werden kann; endlich aber ist es zu gleichem Endzwecke erforderlich, dafs ihnen immer weniger Fall, der letzten Rinne aber gar keiner gegeben werde.

§. 702.

Die im 669. §. bemerkten Vorlegehölzer dienen dazu, das in den Rinnen laufende Wasser etwas in die Höhe zu schwellen, damit das Mehl durch den Zug des Wassers nicht mit hinaus gerissen werde,

sondern sich darneben in die Höhe setzen könne. Wie nun das Mehl in den Rinnen höher wird, so werden auch immer mehr Vorlegehölzer auf einander gelegt, Das Mehl in den Mehl- Filz- und Schlammrinnen wird von dem Stampfer zuweilen durch eine Stoſskiste niedergedrückt, damit es sich fester auf einander setze. Die Stoſskiste ist ein länglicht viereckiges Bretstückel mit einem Stiele. In den Mehlrinnen geschieht es alle Stunden zwey oder drey Mahl, in den Filzrinnen in ein oder zwey Stunden ein Mahl, und in der Schlammrinne des Tages über nur drey bis vier Mahl.

§. 703.

Wenn die Rinnen voll Mehl sind, so werden sie mit einer Schaufel ausgestochen und ausgeleert. Vorher aber wird das flieſsende Mehl in die Nebenrinnen geleitet. Hier wird nun das Mehl nach seiner verschiedenen Feine von einander abgesondert, und jedes auf einen besondern Haufen gestürzt, damit jedes auf den Schlämmherden besonders behandelt werden könne. Aus der Wellplachenrinne kommt also das Wellplachenmehl, welches das röscheste ist; aus den Mehlrinnen wird das vordere und hintere Mehl ausgestochen; aus den Filzrinnen kommt der frische und milde Filz; und endlich kommt aus der Schlammrinne der Schlamm; welche 6 Abtheilungen jede besonders in die Schlämmstube geführt werden.

§. 704.

Es ist sehr vortheilhaft, wenn die Manipulation so eingeleitet wird, daſs die allermeisten Erztheile sich in den ersten Rinnen niedersetzen, und folglich in dem letzten mildesten Mehle nur so wenig als möglich an Metallgehalte bleibt. Denn die Bearbeitung des milden Mehles auf den Schlämmherden ist allezeit beschwerlicher, als des röschen, und es geht bey jenem in dem Schlämmen allezeit mehr Metall verloren. Man kann also den sichern Schluſs machen, daſs eine Pochwerksmanipulation nicht die beste sey, wenn das mildeste Mehl aus der Filz- oder Schlammrinne, oder gar aus den Schlammsümpfen selbst reich im Gehalte ist. Man muſs daher das Mehl in diesen Rinnen und Sümpfen öfters mit dem Sichertroge untersuchen, und dadurch die darin befindliche Menge der Erztheile erfahren; und selbst das aus dem letztern Schlammsumpfe fortgehende trübe Wasser muſs auf solche Art untersucht werden, ob man darin noch etwas vom fortgehenden Gehalte entdecken könne. Damit aber der Erzgehalt so viel möglich in den ersten Rinnen beysammen behalten werde, so müssen die bisher angezeigten Vortheile bey dem Pochen und bey der Rinnenlegung in Acht genommen werden.

§. 705.

Die Rinnwerke werden von tannenen Bretern zusammen gefügt, und alle Fugen mit Moos wohl ausgestopft. Sie liegen bis an ihren obern Rand in

der Erde, und werden unten und an beyden Seiten mit Letten wohl verstaucht.

§. 706.

Die Menge der in einem Pochwerke aufzustampfenden Pochgänge ist sehr ungleich, und es kommt hier auf die mehrere Festigkeit oder Milde der Pochgänge an. In Schemnitz werden mit 10 Eisen monathlich bey 1000 Zentner, in Kremnitz aber bey 2000 Zentner aufgestampft.

DRITTES KAPITEL.

VON DER SCHLÄMMARBEIT.

§. 707.

Da das aus der Verpochung erzeugte Mehl eine gemischte Masse von zerstampften Erz- und Gesteintheilen ist, so muſs nunmehr die weitere Absonderung vorgenommen, das Erz von den Gesteintheilen in die Enge gebracht, und rein und zur Verschmelzung tauglich gemacht werden. Dieſs geschieht nun auf den Schlämmherden, deren Beschaffenheit also zu beschreiben ist.

§. 708.

Ein Schlämmherd ist eine abhängige Fläche, auf welcher das Pochmehl mit Wasser herab geleitet wird. Nun ist bereits im 701. §. bemerkt worden, daſs in einem fortflieſsenden Wasser die

schwersten Theile sich am geschwindesten zu Boden setzen; die leichten aber mit dem Wasser weiter fortgetragen werden. Ein gleicher Endzweck wird auf den Schlämmherden erhalten; welche nicht anders als sehr breite Rinnen anzusehen sind. Der Unterschied besteht nur darin, daſs, weil nunmehr die vollkommene Absonderung des Tauben von dem Guten zuwege gebracht werden soll, die Schlämmherde e r s t e n s einen weit stärkern Fall als die Rinnwerke haben müssen, damit nur die schwereren Erztheile allein darauf erhalten, die leichteren Gesteintheile aber weg getrieben werden können. Damit aber z w e y t e n s bey einem so starken Falle nicht auch Erztheile sammt dem Tauben durch das Wasser fortgetragen werden; so muſs das mit dem Mehle herab flieſsende Wasser nur sehr seicht und in geringer Menge über den ganzen Herd ausgebreitet herunter flieſsen, damit die Erztheile geschwind durch dasselbe durchfallen, und sich zu Boden setzen können; und d r i t t e n s, um dieses sicherer zu erhalten, und das Fortflieſsen der Erztheile zu verhindern, ist noch eine besondere Manipulation erforderlich: daſs nähmlich ein abgerichteter Arbeiter oder Schlämmer mit einem dazu tauglichen Arbeitszeuge, welches man die Schlämmküste nennt, das über den Herd herab flieſsende Mehl immer mit geschickten Handgriffen wieder zurück schiebt, damit auch diejenigen Erztheile, die schon durch das Wasser zu weit herab getragen wurden, Zeit gewinnen können, sich oben nieder zu setzen.

§. 709.

Die Anzahl der Schlämmherde richtet sich zwar nach der Anzahl der Pocheisen in einem Pochwerke, und folglich nach der Menge des zu erzeugenden Pochmehles; und es kann daher nach Gestalt dessen für eine jede Mehlgattung ein eigener Herd errichtet werden. Indessen müssen in Betracht der Bearbeitung der Mehlsorten wenigstens vier Herde bey einem Pochwerke seyn; nähmlich erstens der Reinmachherd, auf welchem nicht allein das Wellplachenmehl verarbeitet, sondern auch der auf andern Herden von den röschern Mehlsorten schon meistens in die Enge gebrachte Schlich vollends rein gemacht wird. Zweytens, der Herd zum vordern Mehl; drittens der Herd zum hintern Mehl und frischen Filze; und viertens der Herd zum milden Filze, und zum Schlamme aus der Schlammrinne. Endlich aber müssen noch aufser der Schlämmstube besondere Herde für den Schlamm aus den Schlammsümpfen errichtet werden, welcher den Sommer über durch die Schlammjungen bearbeitet wird.

§. 710.

Nach den Grundsätzen, wie Körper über eine schiefliegende Fläche hinab rollen, wenn sie durch ein darüber hinunter fliefsendes Wasser mit fortgetragen werden, mufs auch der Fall dieser Herde eingerichtet seyn. Da schwere Körper einen gröfsern senkrechten Druck haben, als leichte, so folgt daraus, dafs leichte Körper eher und leichter über die schiefe

Fläche hinunter gestoſsen werden können, als schwere, die einen gröſseren Widerstand gegen das Wasser ausüben, und daher geschwinder zu Boden fallen. Es ist also hieraus die natürliche Folge zu ziehen, daſs ein Herd, worauf ein rösches Mehl geschlämmt wird, einen gröſsern Fall haben muſs, als ein Herd, worauf ein mildes Mehl geschlämmt wird. Denn bey jenem Herde ist es erforderlich, daſs die röschen Erztheile liegen bleiben, und die röschen Gesteintheile herab rollen und fortgehen. Beydes nun wird durch den starken Fall erhalten. Denn die gröbern schwerern Erztheile können dem herunter flieſsenden Wasser genugsam widerstehen, und geschwind zu Boden sinken; die gröbern Gesteintheile hingegen werden durch den starken Fall des Wassers überwältigt, und müssen fortgehen. Zarte und feine Erztheile aber, die in einem milden zähen Schlamme eingewickelt sind, würden wegen ihrer geringen Schwere dem schnellen Herunterlaufe des Wassers nicht widerstehen können; sondern sie würden mit dem Schlamme gröſsten Theils fortgeschwemmt werden. Daher müssen diejenigen Herde, worauf milder Schlamm verarbeitet wird, einen kleinen Fall haben, damit die Erztheile Zeit gewinnen, sich zu Boden zu setzen.

§. 711.

Obschon nun also hiernach der Fall der Herde eingerichtet seyn muſs, so läſst sich doch derselbe nicht allgemein bestimmen: weil er nach der verschiedenen eigenthümlichen Schwere der Erztheile so

wohl, als des zerstampften tauben Gesteines eingerichtet seyn muſs. Denn einen andern Fall müssen die Herde bey Goldpochgängen, einen andern bey Bleypocherzen, einen andern bey Silberpocherzen haben: und selbst die Verschiedenheit der Silbererze, und die Verschiedenheit der Gangart bey allen Pocherzen muſs hierbey zum Augenmerk genommen werden: denn bey schwereren Gangarten müssen die Herde immer einen stärkeren Fall haben, als bey leichten; und ein Gleiches findet Statt, wenn andere mineralische Körper, als Kies, Blende, Eisenglimmer und dergleichen mit den Erzen vermischt sind. Man muſs also das richtige Verhältniſs des Falles, welchen man den Herden zu geben hat, durch Versuche bestimmen; welches sich dadurch leicht erfahren läſst, wenn entweder die Erztheile mit den tauben Gesteintheilen zu weit herab rollen, oder wenn gleich oben auf dem Herde zu viel taubes Mehl mit den Erztheilen vermischt liegen bleibt, und daher das Reinmachen schwer von Statten geht. Denn im ersten Falle ist der Herd zu sehr abhängig, und im zweyten Falle zu wenig; wornach alsogleich die nöthige Abänderung gemacht werden kann. Bey den Schemnitzer Bleyschlichherden ist das Verhältniſs folgender Gestalt beschaffen. Der Reinmachherd hat 21 Zoll, der Herd des vordern Mehles 19, der Herd des hintern Mehles und frischen Filzes 17; und der Herd des hintern Filzes und des Schlammes 8 bis 9 Zoll. Die Herde der Schlammjungen haben noch weniger Fall.

In den Pochwerken, worin die Silberpocherze gepocht werden, haben die Schlämmherde durchaus einen etwas mindern Fall, weil die Silbererze in ihrer eigenthümlichen Schwere den Bleyerzen nicht beykommen.

§. 712.

Ein Schlämmherd mufs eine gehörige Länge und Weite haben; und er soll am mindesten nicht unter 12 Schuh lang, und nicht über 5 Schuh breit seyn. Ein kurzer Schlammherd ist schädlich, weil viele Erztheile, die von dem Wasser zu weit herunter getragen werden, mit dem tauben Mehle fortgehen, auf einem langen Schlämmherde aber noch immer erhalten werden können. Ein breiter Schlämmherd aber ist defswegen schädlich, weil der Schlämmer in einer grofsen Breite mit der Schlämmküste nicht geschwind genug hin und her fahren kann: wodurch also viele Erztheile mit dem Wasser neben der Schlämmküste herunter getragen werden; wo er hingegen bey einem schmalen Herde immer über den ganzen Herd Meister bleibt.

§. 713.

Ein Schlämmherd ist auf der 20ten Kupfertafel in der 6ten Figur im Prospecte, und in der 7ten im Durchschnitte vorgestellt. Sein Bau ist folgender Gestalt beschaffen: es wird ein langes Viereck von der im vorigen § gesagten Länge und Breite von 11 Zoll breiten, 6 Zoll dicken eichenen oder tannenen Säulen a, die man Gründel- und Querhölzer nennt, ab- Tab. XX.

gebunden, und auf einem vorgerichteten Grundwerke b, welches mit Letten ausgestaucht ist, dergestalt gelegt, daſs es einen Fall von beyläufig einem Schuh bekommt. Denn der Herdsohle selbst, die in diesem langen Vierecke ist, kann alsdann so viel Fall gegeben werden, als es nöthig ist: indem diese Sohle nach dem erforderlichen Falle von Letten gestaucht, und mit tannenen Bretern nach der Quere überdeckt wird. Ist nun eine Abänderung des Falles nöthig, so werden die Breter weg genommen, und entweder die Sohle niedriger gemacht, oder mit tauben Schlamm erhöht, und die Breter werden wieder darüber gelegt.

§. 714.

Auf das obere Ende des Herdes kommt das Happenbret c, welches die Länge von der Breite des Herdes hat, und 24 Zoll breit ist. Diesem Happenbrete wird eben so, wie den Herden, ein bestimmter Fall gegeben. Bey dem ersten Herde beträgt der Fall 9 Zoll, bey dem zweyten 8, bey dem dritten 7, und bey dem vierten 6 Zoll. Auf das Happenbret werden kleine 3 Zoll dicke Klötzeln d in der Form eines stumpfen Triangels dergestalt aufgestellt, daſs gerade in der Mitte ein etwas gröſseres, und auf jeder Seite 6 bis 7 von vorbezeichneten kleineren gesetzt werden. Das herab flieſsende Mehl wird gerade auf den mittlern Klotz geleitet, woran es sich zertheilt, und zu beyden Seiten, zwischen allen Klötzeln durch, in vielen dünnen Fäden auf den

Herd fliefst. Es ist daher auch der verschiedene Fall der Happenbreter nöthig, weil das rösche und schwere Mehl zu seinem Herabflusse einen gröfsern Fall erfordert, als das milde.

§. 715.

Ober dem Herde ist die Gumpe e, welche ein 5 Schuh langer, 12 Zoll tiefer und breiter Kasten ist, in welchen das Mehl gestürzt wird. Nach der Länge der Schlämmstube steht über sämmtlichen Gumpen eine in der Lichte anderthalb schuhige Rinne f auf Stützen, die man den Grand nennt, und in die das zum Schlämmen erforderliche Wasser geleitet wird. Ueber jede Gumpe sind in dieser Rinne zwey, drey Viertel-Zoll weite Löcher mit Zapfen g, woraus das Wasser auf das in der Gumpe befindliche Mehl an dem obern und untern Orte, und durch ein unten an der Gumpe befindliches 3 Zoll weites Loch mit dem Mehle vermischt wieder aus-, und auf vorgedachtes Happenbret in einer Rinne h fliefst.

§. 716.

Die Gumpe sowohl als diese Rinnen müssen ebenfalls einen bestimmten Fall haben; und es ist zu merken, dafs der Fall der Gumpen in verkehrter Ordnung zunimmt. Denn bey dem ersten und zweyten Herde hat sie 12 Zoll; bey dem dritten 13; bey dem vierten und folgenden 14 Zoll Fall. Die Ursache hiervon ist: weil sich der milde und zähe Schlamm in der Gumpe fest zusammen setzt; daher zu dessen Auflösung dem Wasser ein stärkerer Abfall gegeben

werden muſs. Hingegen bekommen die kleinen Rinnen, die das Mehl auf das Happenbret führen, den proportionirten Fall nach den Herden; und dieser ist: bey der ersten 5 Zoll; bey der zweyten 4 Zoll; bey der dritten und vierten 3 Zoll; und bey den Schlämmherden nur 2 Zoll.

§. 717.

Unten an dem Herde ist eine zugemachte Rinne oder ein so genanntes Herdkästel i, 1 Schuh breit und tief; welches dazu dient, daſs die von dem Herde abflieſsenden schwereren, und eigentlich ohne Gehalt seyn sollenden tauben Mehltheile sich darin setzen können. Es ist hierbey die Absicht, daſs man mit dem Sichertroge öfters nachforschen könne, ob die Schlämmer in der Arbeit den gehörigen Fleiſs und Vorsicht brauchen, und rein schlämmen; oder ob mit dem Tauben noch Erztheile über den Herd herunter gehen. Unter den Herdkästeln geht endlich die Raſsrinne k durch die ganze Schlämmstube hindurch neben allen Herden vorbey, und führt das auf den Herden abgesonderte Taube, welches aus den Herdkästeln durch Löcher herab läuft, oder die so genannte Raſs aus der Schlämmstube hinaus, weſswegen auch diese Rinne, die 13 Zoll breit und 9 Zoll tief ist, einen starken Fall haben muſs.

§. 718.

Da bey dem gar milden und zähen Schlamme, besonders aus den Schlammsümpfen, die Auflösung in den Gumpen schwer von Statten geht, so muſs sol-

cher, wenn er auf ordentlichen Schlämmherden bearbeitet werden soll, während des Schlämmens immer gerührt werden. Dieses geschieht nun entweder durch einen Schlämmjungen, mittelst eines an einem Schwengel angebrachten Rührholzes, oder es wird auch wohl der Schwengel durch die Welle des Pochwerkes mittelst einer Zugstange bewegt.

§. 719.

Der Raum zwischen dem Happenbrete und dem Grande wird 2 bis 3 Schuh tief ausgegraben, und mit Bretern ausgelegt. Er dient dazu, daſs sowohl das Pochmehl selbst, als die verschiedenen Absonderungen des überschlämmten Mehles, wovon in der Folge geredet werden wird, dahin gestürzt werden können. Dieser Raum wird der Hof genannt l.

§. 720.

Nach der Beschreibung der Herde kommen wir nun zu der Manipulation des Schlämmens selbst. In die vorbeschriebenen Gumpen wird das in den Pochwerksrinnen gesammelte, und in seine verschiedenen Abtheilungen getheilte Mehl geschüttet, und aus den zwey Grandlöchern Wasser darauf gelassen. Das Wasser weicht also immer etwas Mehl los, und führt solches bey dem untern Gumpenloche heraus, und durch die Rinne auf das Happenbret, woselbst es sich durch alle Klötzel zertheilt, und in vielen dünnen Fäden auf den Schlämmherd läuft. Hier steht nun der Schlämmer mit der Schlämmküste m, und schiebet das herunter laufende behuthsam wieder zu-

rück, damit die schwerern Erztheile Zeit gewinnen, sich oben unter dem Happenbrete nieder zu setzen; die leichtern Gesteintheile aber werden durch das Wasser herunter getragen, wobey der Schlämmer nach Erfordernifs auch mit der Schlämmküste zuweilen zu Hülfe kommt, und sie behuthsam mit herab zieht.

§. 721.

Hierbey sind nach der Beschaffenheit des Mehles verschiedene Handgriffe nöthig, die ein Schlämmer aus der Uebung lernen mufs. Erstens mufs die Menge des Wassers, welches in die Gumpe auf das Mehl gelassen wird, seine gehörige Bestimmung haben. Da dieses Wasser in die Gumpen durch zwey Oeffnungen einfliefst, wovon eine hinten, und die andere vorne unweit dem Ausflufsloche ist: so wird das erste das hintere, und das zweyte das vordere Wasser genannt. Das hintere Wasser fliefst über das ganze in der Gumpe befindliche Mehl herunter, weicht dasselbe los, und vermischt sich damit. Damit aber dieses aufgeweichte Mehl nicht zu dick, oder in unaufgelösten ganzen Stücken unten bey der Gumpe heraus fliefsen könne; so wird durch das vordere Wasser, welches nahe bey dem Ausflufsloche in die Gumpe fällt, das ausfliefsende Mehl noch zuvor gehörig verdünnt. Hier mufs nun auf das Verhältnifs dieser beyden Wasser Acht gegeben werden, damit das Mehl nicht zu dick oder zu dünn ausfliefse: wodurch entweder die Reinmachung auf dem Herde schwer von Statten gehen, oder auch

mit dem zu häufigen Wasser viele Erztheile über den Herd herunter getragen werden würden. Das frische Mehl braucht ein stärkeres Wasser, damit die gröbern Gesteintheile über den Herd herunter rollen können. Man gibt daher bey frischem Mehle dem vordern Wasser die Hälfte von der Stärke des hintern Wassers, besonders im Anfange. Wenn aber schon ein Paar Gumpen voll ausgeschlämmt sind, und der Herd unter dem Happenbrete höher anwächst, und folglich abschüssiger wird, so wird das vordere Wasser etwas gemäſsigt. Bey den milden Mehlsorten würde ein starkes vorderes Wasser schädlich seyn, weil die kleinen Erztheile auf dem Herde nicht würden erhalten werden können. Es wird also bey der ersten Ueberschlämmung nur der vierte oder fünfte Theil vorderes Wasser genommen, und wenn es schon meistens in die Enge gebracht ist, so nimmt man den dritten Theil. Wenn hingegen das frische Mehl meist in die Enge gebracht ist, muſs bey zwey Drittel vorderes Wasser genommen werden, damit sich der Kiesschlich vom Bleyschliche absondern könne; und ein Gleiches findet Statt, wenn andere schwere mineralische Körper unter dem Mehle befindlich sind; welche ebenfalls durch Hülfe eines starken vordern Wassers weg gebracht werden müssen. Das hintere Wasser, welches immer gleich dick bleibt, besteht in einem Wasserstrahle von $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke.

§. 722.

Der zweyte Handgriff besteht in der geschickten Führung der Schlämmküste. Die Absicht von dem Zurückschieben des herunter fliefsenden Mehles ist theils, damit die mit herab fliefsenden Erztheile sich während des Hinaufschiebens setzen sollen; und theils, dafs, wenn die Schlämmküste zurück gezogen wird, das hinauf geschobene Wasser einen stärkern Schwall bekomme, die tauben Gesteintheile herunter zu tragen. Die Bewegung mit der Schlämmküste mufs daher bey frischen Mehlsorten geschwinder und stärker, bey den milden Mehlsorten aber langsam und schwach geschehen, damit durch eine starke Bewegung des Wassers nicht auch feine Erztheile mit herab gerissen werden. Bey dem mildesten Schlamme mufs mit der Küste gar nicht geschlämmt, sondern nur immer gelind gestaucht werden, damit sich der feine Schlich setzen, das Taube aber fort schwimmen könne. Bey dieser Manipulation besteht überhaupt die gröfste Geschicklichkeit des Schlämmers und die nützlichste Arbeit darin, dafs er seine Bearbeitung so anstellt, dafs der sämmtliche Erzgehalt auf dem obern Theile des Herdes in keiner grofsen Entfernung von dem Happenbrete bleibe, und nicht durch den ganzen Herd herunter zerstreut und ausgedehnt werde, als welches die Arbeit bey dem fernern Reinmachen ins Weite dehnet, und wobey es niemahls ohne beträchtlichen Verlust abgehen kann. Durch einen gehörigen Fall der Herde, und durch ein vor-

sichtiges und fleifsiges Schlämmen kann solches leicht zuwege gebracht werden; wobey jedoch voraus gesetzt wird, dafs in dem Pochwerke ein gutes und gleiches Pochmehl erzeugt worden, als welches hierzu sehr viel beyträgt. Der Herd mufs auch in einer genauen Gleichheit gehalten werden, und nicht auf einer Seite höher als auf der andern anwachsen, und der Schlämmer mufs wohl Acht haben, dafs das Wasser in denselben keine Gräben herunter reifse; und dafs der Herd keine vermischten herab laufenden Streife von Schlich und Mehl unter einander habe, als welches eine sehr unrichtige Arbeit anzeigt; sondern dafs er immer in einer glatten und gleichgefärbten Fläche bleibe.

§. 723.

D r i t t e n s mufs das Mehl mit dem Wasser auf dem Happenbrete geschickt geleitet werden, dafs es immer gleich ausgetheilt über den ganzen Herd fliefse. Hierzu dient nun die gehörige Richtung der Klötzel, welche ebenfalls nach Beschaffenheit des Mehles gesetzt seyn müssen. Da auf den Frischherden die schwerste Materie am häufigsten um den mittlern Klötzel herum, gegen welchen das Wasser anläuft, liegen bleibt, so mufs das Wasser daselbst am stärksten beysammen gehalten werden, damit es diese schweren Theile mit über das ganze Happenbret fortführen könne: die Klötzel werden daher in der Mitte näher zusammen gestellt. Bey dem milden Mehle hingegen werden sie auf dem Happenbrete

gleich ausgetheilt. Damit aber kein Unrath mit auf den Herd laufen könne, so wird ein von Draht geflochtenes kleines Gitter oder so genanntes Herdsiebel n vor den Ausfluſs der Gumpenrinne an das mittlere Klötzel gesetzt.

§. 724.

Unten an dem Herde vor dem Herdkästel wird ein Bret, die Leiste genannt o, nach der Quere des Herdes vorgeschoben. Dieses hat 5 Löcher in einer schrägen Linie über einander, damit das über den Herd herunter laufende Wasser mit dem leichten tauben Mehle immer, wie bey dem Schlämmen der Herd in die Höhe wächst, durch ein höheres Loch durchlaufen, das schwerere Mehl aber, worin etwa noch Erztheile seyn dürften, sich neben der Leiste in die Höhe setzen könne. Bey dem Reinmachen aber werden statt dessen liegende Leisten, die aus einem breiten Stücke Bret bestehen, entweder unten oder auch etwas hinaufwärts vorgelegt, die gegen den Herd eine etwas schiefe Fläche machen p, und mit unterzuschlagenden Keilen höher oder niedriger gerichtet werden können. Diese Vorrichtung geschieht deſswegen: weil bey dem Reinmachen schwerere Gesteintheile abgesondert werden müssen, so können diese leichter über dieses liegende Leistenbret weggeschwemmt werden; wobey jedoch die schwerern Erztheile an der schiefen Fläche desselben anstoſsen und liegen bleiben.

§. 725.

In Kremnitz gibt man in diesem Betrachte den Herden noch andere Vorrichtungen, weil die dasigen Pocherze zarte Augen von edlen Geschicken, als Weiſs- und Rothgülden, nebst viel zarten Goldtheilen in sich haben, und folglich allerley Vortheile angewendet werden müssen, diese zarten nicht so schweren Erz- und Metalltheile zu erhalten; dabey aber doch auch die Arbeit nach Möglichkeit zu verkürzen. Zu diesem Ende hat man daselbst die gebrochenen Herde und die Flügelherde. Auf der 21. Kupfertafel ist in der ersten Figur ein gebrochener, und in der zweyten ein Flügelherd im Grundrisse und im Durchschnitte vorgestellt. Auf dem gebrochenen Herde werden 6 Schuh unter dem Happenbrete nach und nach, wie sich der Abwasch erhöht, Leisten a aufgestellt. Unter diesen Leisten ist eine kleine Rinne b mit vielen Löchern, wodurch das Mehl von der obern Abtheilung in gleichen Fäden auf die untere Abtheilung flieſst. Die obere Abtheilung hat einen stärkern Fall als die untere. Auf dem Flügelherde wird in der Hälfte seiner Länge noch ein Happenbret a mit seinen gewöhnlichen Klötzeln gesetzt, worüber das Mehl von der obern Abtheilung ebenfalls in zertheilten Fäden herab flieſst. Der Nutzen dieser Herde ist: daſs die feinen Erztheile sich an den Leisten, oder an dem zweyten Happenbrete abstoſsen und liegen bleiben; daſs ferner, da nur auf der obern Abtheilung geschlämmet wird, die Arbeit geschwinder geht, Tab.XXI.

und der Schlich eher in das Reine gebracht wird; und endlich, daſs diejenigen zarten Erztheile, die über die Leisten oder über das zweyte Happenbret weggehen, wegen der Zertheilung des Mehles in gleiche Fäden sich auf der untern Abtheilung besser niedersetzen können, und nicht durch einen gröſsern Schwall weggewaschen werden, wie solches auf den gemeinen Herden leicht geschehen kann. Zum Behuf dessen hat auch die untere Abtheilung sowohl bey den gebrochenen als bey den Flügelherden einen geringern Fall, und die leichten Erztheile gewinnen also Zeit sich zu setzen.

§. 726.

Es war in vorigen Zeiten der allgemeine Gebrauch, daſs die Herde mit Plachen von grober Leinwand; oder auch von Geiſshaaren bedeckt wurden, wodurch man die Erztheile mehr aufzuhalten dachte. Nun hat es wohl seine Richtigkeit, daſs gleich beym Anfange des Schlämmens einige Erztheile sich an die Leinwand hängen, und mehr zurück gehalten werden. Dieſs dauert aber nur wenige Minuten; denn wenn der Schlich oder das geschlämmte Mehl nur ein Mahl eine Linie eines Zolles hoch darauf liegt, so ist alsdann während des ganzen Schlämmens die Leinwand nicht mehr von dem geringsten Nutzen. Bey allem dem aber ist bey einer weitläufigen und beständigen Pochwerksmanipulation der jährliche Aufwand für die Leinwand sehr beträchtlich, und der davon zu hoffende Nutzen in gar keinen Vergleich

damit zu setzen. Man hat daher die leinwandenen Plachen schon vor geraumer Zeit gröſsten Theils abgeschafft, und man täfelt statt derselben den Herd mit Bretern aus. Weil aber in den hierländischen Bergwerken fast alle Pocherze göldisch sind, und an der genauesten Erhaltung dieses kostbaren Metalles viel liegt, so wird doch, besonders bey denjenigen Schlämmarbeiten, welche die frischen Mehlsorten zum Gegenstande haben, oder die schon am meisten in das Reine gehen, gleich oben unter dem Happenbrete ein Stück Leinwand auf den Boden des Schlämmherdes gelegt, damit auch gleich Anfangs die zarten Goldtheile, die mit dem Wasser herunter gehen möchten, darauf erhalten werden.

§. 727.

Indessen hat man zu Kremnitz durchaus, und auch zu Schemnitz in denjenigen Pochwerken, wo die goldhältigsten Pocherze verpocht werden, noch eine vortheilhaftere Vorrichtung zur Erhaltung des Goldes. Es wird nähmlich bey jeder Gumpe statt der gewöhnlichen kleinen Gumpenrinne, worin das Mehl auf den Herd flieſst, eine bey 15 Zoll breite und seichte Rinne gelegt, worüber das aus der Gumpe ausflieſsende Mehl weit ausgebreitet flieſsen muſs. Diese Rinne, die man die Gumpenlutte nennt, wird mit einer Plache überlegt, an der die Goldtheile groſsen Theils hängen bleiben, bevor sie mit dem Mehle auf den Herd laufen können. Diese Plache wird während des Schlämmens öfters heraus genommen,

und in einem Bottich ausgewaschen; wornach der abgewaschene Schlich in die fernere Bearbeitung genommen wird.

§. 728.

Das Mehl kann auf den Schlämmherden nicht auf ein Mahl dergestalt rein gemacht werden, daſs ein von aller tauben Bergart befreyter reiner Schlich daraus erhalten würde; sondern es muſs zu diesem Endzwecke durch eine wiederhohlte Bearbeitung gehen. Da die Erztheile auf dem Herde sich nach ihrer eigenthümlichen Schwere nieder setzen, folglich die schwersten immer zuerst nieder fallen, so folgt: daſs gleich unter dem Happenbrete die meisten Erztheile beysammen liegen, und daſs weiter herunter dieselben immer mit mehreren tauben Gesteintheilen vermischt sind. Nun würde man die Arbeit vervielfältigen, wenn man den ganzen geschlämmten Herd, oder einen so genannten ganzen Abwasch wieder unter einander werfen wollte, um denselben zum zweyten Mahl zu überschlämmen. Denn die unter dem Happenbrete liegenden, schon meist reinen Theile würden wieder mit dem weitläufig Gemischten, oder gar mit dem Tauben, welches unten am Ende des Herdes liegt, vermengt werden. Man macht daher von dem geschlämmten Mehle auf dem Herde verschiedene Abtheilungen, nach Gestalt seiner mehr- oder wenigeren Reinigkeit; und wenn von jeder Sorte so viel zusammen kommt, daſs es einen ganzen Abwasch ausmacht, so wird jede Sorte wieder besonders überschlämmt,

und mit dieser Arbeit so lange fort gefahren, bis Alles in das Reine gebracht ist. Zu einem Abwasche werden 4 bis 5 Gumpen voll Mehl erfordert; und hierdurch bekommt das auf dem Herde geschlämmte Mehl eine Dicke von 6 bis 7 Zoll. Höher läſst man den Herd nicht gern anwachsen, weil sonst das Ausstechen desselben zu beschwerlich wird.

§. 729.

Wenn also ein ganzer Abwasch fertig ist, so wird das Mehl durch eine 9 Zoll breite Pochwerksschaufel reihenweise nach der Breite des Herdes ausgestochen, und nach diesen Schaufeln abgesondert: daſs, zum Beyspiele, so und so viel Reihen Schaufeln von oben herunter, als die reichsten, zu Nr. 1, so und so viel, als die ärmern, zu Nr. 2, und so ferner kommen. Wie eigentlich diese Absonderungen nebst den wiederhohlten Bearbeitungen bis in das Reine von sämmtlichen Mehlsorten vorgenommen werden, wollen wir hier kürzlich zeigen.

§. 730.

Da wir in unsern Pochwerken sowohl Bley- als Silbergänge verarbeiten, so werden wir zuerst von jenen reden. Unsere Bleypocherze haben gediegenes Gold, Bleyerz und Kieſs in sich: wovon das gediegene Gold nur hauptsächlich in der Gangart, nähmlich in dem Sinopel, und nur ein geringer Theil mit dem Silber im Bleyerze und Kiese steckt. Man hat gefunden, daſs es weit vortheilhafter ist, wenn das gediegene Gold gleich so viel möglich aus den

Schlichen durch Waschen und Ausziehen in seiner reinen Gestalt erhalten werden kann, als wenn man solches unter dem Schliche lassen, und mit demselben verschmelzen wollte, weil es hierbey niemahls ohne Schmelzabgang abgehen kann. Und weil wir zur Rohverschmelzung den Kiesschlich nöthig haben, und vortheilhaft brauchen, zumahl da er etwas silber- und goldhältig ist, so werden deſswegen unsere Bleygänge oder das durch das Pochen daraus erhaltene Mehl auf den Schlämmherden auf gediegenes Gold, Bleyschlich und Kiesschlich bearbeitet. Da sich jedes nach seiner eigenthümlichen Schwere niedersetzt, so bleibt folglich gleich oben unter dem Happenbrete das meiste Gold mit dem meisten Bleyschliche, besser herunter Bleyschlich mit Kies und Mehl, noch weiter herunter Kiesschlich mit Mehl vermengt, und endlich unten taubes Mehl liegen. Das Mehl aus jeder Rinne wird zwar anfänglich besonders verarbeitet, um dasselbe gröſsten Theils in die Enge zu bringen; es kommen aber doch die verschiedenen abgesonderten Schaufeln von mehreren Herden hernach zusammen, und werden mit einander rein gemacht. Da in der Hauptsache die endliche Reinmachung sich nur in diejenige von den frischen, und in diejenige von den milden Mehlsorten theilt, so wird auch endlich nur zweyerley Bleyschlich, nähmlich frischer und milder, und eben so vielerley Kiesschlich gemacht. Die ganze Sache der Absonderungen der Schaufeln liegt

also darin, daſs diejenigen von den frischen Mehlsorten auf den Wellplachen und vordern Mehlherden, die nach der ersten oder auch zweyten und dritten Ueberschlämmung an der Reinigkeit einander gleich zu seyn scheinen, immer zusammen gestürzt, und mit einander bis ins Reine verarbeitet werden, welches auch auf gleiche Art von den milden Mehlsorten geschieht.

§. 731.

Um nun hiervon das Eigentliche in der Kürze anzuführen, so geschieht die Absonderung der Schaufeln auf folgende Art:

Erstens: die Absonderung des Wellplachenmehles in der ersten Ueberarbeitung. Die erste Schaufel kommt zum Goldausziehen. Die zwey nachfolgenden Schaufeln werden die oberen Schaufeln genannt, die wir hier mit dem Buchstaben A bemerken wollen. Eine oder zwey Schaufeln weiter herunter sind die Mittelschaufeln B. Die folgenden sechs Schaufeln heiſsen die unteren C. Was auf dem Herde noch weiter herunterwärts liegt, wird mit dem Sichertroge gut untersucht; wenn es noch hältig ist, wird es zur weiteren Bearbeitung besonders gestürzt; wo nicht, so wird es in die Raſs geworfen.

Zweytens: die Absonderung des vorderen Mehles bey der ersten Ueberarbeitung. Die ersten zwey Schaufeln kommen zu den Schaufeln der vorhergehenden Absonderung unter dem Buchstaben A.

Eine nachfolgende Schaufel kommt zu B. Sechs nachfolgende Schaufeln kommen zu C. Die folgenden Schaufeln werden durch den Sichertrog untersucht, und wenn keine Erzaugen zu spüren sind, in die Rafs geworfen.

Da also die erste Ueberarbeitung der frischern Mehlsorten geschehen ist, so kommen nunmehr diese unter gleichen Buchstaben bemerkten Haufen, jeder besonders, in die zweyte Bearbeitung, nähmlich die mit A bemerkten Schaufeln werden nach gehöriger Ueberschlämmung wieder folgender Gestalt abgesondert: die erste Schaufel von oben zum Goldausziehen. Die nachfolgenden drey Schaufeln werden in frischen Bleyschlich entweder durch ein- oder zweymahlige Ueberarbeitung rein geschlämmt. Die folgenden drey werden zur Ausziehung des Kiesschliches besonders gestürzt, D. Vier folgende Schaufeln werden oben zu C gestürzt. Die Reinmachung der vorgedachten drey Schaufeln in Bleyschlich wird auf dem Herde kurz gearbeitet, dafs nähmlich der Abwasch nur etwas über die Hälfte des Herdes reicht; und da sich hierbey der noch unreine Kiesschlich unter dem Bleyschliche setzt, so wird derselbe zu den Schaufeln unter dem Buchstaben D gestürzt, und mit demselben besonders auf Kies rein gemacht.

Bey dem Reinmachen des Bleyschliches aber ist zu bemerken, dafs die obere Schaufel jederzeit zum Goldausziehen gegeben wird; und bey dem Reinma-

chen des Kiesschliches kommt zu erinnern, daſs hier ebenfalls die obern und untern Schaufeln besonders gestürzt werden, und jede besonders rein gemacht wird.

§. 732.

So wie bisher besagter Maſsen mit den Schaufeln des Buchstabens A verfahren worden, auf gleiche Art wird mit den Schaufeln B und C verfahren. Sie werden wieder überschlämmt, und nach Gestalt ihrer mehr oder wenigeren Reinigkeit in verschiedene Schaufeln abgesondert, und sodann völlig sowohl in reinen Bleyschlich als Kiesschlich gearbeitet. Der Unterschied hierbey ist nur, daſs, weil diese Schaufeln mit mehrerem Tauben vermischt sind, als die Schaufeln A; die Ueberarbeitung folglich öfters geschehen muſs, bis alles in das Reine gebracht wird. Von diesen zweyerley Mehlsorten wird frischer Bleyschlich und frischer Kiesschlich erzeugt. Indessen kommt hierbey anzumerken, daſs, weil mit den zum Kiesschliche bestimmten Schaufeln noch einiger Bleyschlich vermischt ist, die ersten Schaufeln bey der Kiesverarbeitung auf die Seite gestürzt, und besonders auf Bleyschlich verarbeitet werden, damit der Bleyschlich so viel möglich rein von dem Kiesschliche komme.

§. 733.

Es würde nach dieser Beschreibung unnöthig seyn, die Absonderungen von dem hintern Mehle, und von dem frischen und milden Filze ebenfalls besonders durchzugehen, weil sie wesentlich von dem

bisher Beschriebenen nicht unterschieden sind; denn ein jedes zum ersten Mahle überschlämmtes Mehl bekommt auf diese Art seine Absonderung nach den Schaufeln; und diejenigen Schaufeln, die mit einander von gleicher Reinigkeit anscheinen, werden alsdann immer wieder besonders überarbeitet, bis alles in das Reine gebracht wird. Von diesen drey milden Mehlsorten wird nun der milde Bleyschlich und der milde Kiesschlich erzeugt. Uebrigens kommt nur noch zu bemerken, daſs, weil in diesen milden Mehlsorten schon wenig Gold mehr vorhanden ist, bey der ersten Ueberarbeitung die oberen Schaufeln nicht so, wie bey dem frischen Mehle, zum Goldausziehen gegeben werden, sondern wenn der milde Bleyschlich schon in das Reine gearbeitet wird, so wird hierzu bloſs die erste Schaufel genommen.

§. 734.

Das fleiſsige Sichern bey den untersten Schaufeln ist vorzüglich anzuempfehlen, damit nicht Hältiges in die Raſs komme. Da indessen die Erfahrung lehrt, daſs auch bey der gröſsten Vorsicht das Fortgehen einiger Erz- oder selbst gediegener Goldtheile nicht verhindert werden kann, so hat man auch getrachtet, noch diese zu gut zu bringen. Dasjenige taube Mehl, welches von der Wellplachenarbeit abfällt, ist rösch, und besteht aus groben Körnern, welche noch zarte Erz- und Goldtheile in sich haben. Es wird solches daher wieder unter die Pocherze geworfen, und mit denselben nochmahls ver-

pocht; das milde hingegen, welches von den andern Herden weggeht, wird durch die Rafsrinne zum Pochwerke hinaus in vorgerichtete Sümpfe geführt, wo es sich setzt. Hier sind nun eigene Rafsherde errichtet, wo dieser Schlamm durch Schlammjungen ganz gelind überschlämmt wird; diese Herde sind nur 3 bis 4 Schuh breit, und 8 bis 9 Schuh lang. Die Gumpen haben keinen Fall, und der Schlamm muſs darin immerfort gerührt werden. Die Herde werden mit einer groben Leinwand überdeckt, welche alle 6 Stunden in einem Bottich ausgeschwenkt wird; was sich hierin setzt, wird auf dem milden Filzherde überarbeitet, und davon der Rafsschlich gemacht.

§. 735.

Es ist im Vorhergehenden angemerkt worden, daſs man bey den Pochwerken besondere Schlammsümpfe hat, worin sich die zarteste Trübe, welche alle andere Rinnen durchwandert hat, zu Boden setzt. Dieser Schlamm wird entweder auf Herden, die den bisher beschriebenen ähnlich sehen, dabey aber nur einen ganz geringen Fall haben, durch die Schlammjungen aufgearbeitet, und meistens nur in die Enge gebracht, sodann aber auf Filzherden vollends rein gemacht; oder er wird mit genugsamem Wasser über lange Kehrherde geleitet, und dadurch in gröſserer Menge und mit geringerer Arbeit in die Enge gebracht. Es werden nähmlich eine Anzahl Herde nach Beschaffenheit des vorhandenen Raumes neben einan-

der vorgerichtet; jeder Herd ist von blofsen Bretern bey 18 Schuh lang und 4 Schuh breit. Die Herde haben einen starken Fall von 3 bis 4 Schuh. Ober sämmtlichen Herden ist eine breite und tiefe Rinne, worin der aufgelöste und sehr verdünnte Schlamm fort fliefst; bey jedem Herde aber ist in dieser Rinne ein Loch, woraus dieser Schlamm auf den Herd und über denselben hinunter in eine vorliegende Rinne läuft, aus welcher er weiter in die wilde Fluth fortgeht. Während dessen nun, als der Schlamm über die Herde hinunter läuft, bleiben die schwereren, nähmlich die erzigen Theile, auf den Bretern liegen, diese werden sodann etwa alle Stunden mit Besen von birkenen Reisern herunter in eine vorliegende Rinne gewaschen, worin sie sich niedersetzen. Dieser in die Enge gebrachte Schlamm wird hernach auf schicksamen Schlämmherden vollends ins Reine gearbeitet. Diese Bearbeitung des Schlammes ist überhaupt nur eine Arbeit für den Sommer, wefswegen auch die Schlammsümpfe so grofs seyn müssen, dafs sich im Winter der sämmtliche abfallende Schlamm darin sammeln kann.

§. 736.

Es ist zwar erforderlich, dafs der Schlich in eine gehörige Reinigkeit, und folglich in einen schmelzwürdigen Gehalt gebracht werde; indessen mufs man sich doch hüthen, denselben gar zu hoch in das Reine treiben zu wollen; denn je höher er getrieben wird, desto mehr Erztheile gehen bey dem Schläm-

men verloren, weil es unmöglich anders seyn kann, als dass durch ein mehrmahliges Ueberarbeiten immer einige Erztheile mit dem Wasser unter das Taube fort getragen werden. Daher zieht man sich durch ein übertriebenes Reinmachen immer einen grössern Abgang zu. In Schemnitz wird bey den Bleyschlichen wenigstens eine solche Reinigkeit erfordert, dass derselbe auf 48 Pf. im Bleygehalte kommt; wenn sein Gehalt geringer ist, so wird der Schlämmer gestraft. Diese Bleyschliche kommen auf ein Loth im Silbergehalte, und die Mark Silber auf 50, 60, auch mehr Denarien im Golde. Die Kiesschliche sind halbquintlich, auch quintlich in Silber, und haben auch noch einigen Goldgehalt bey sich.

§. 737.

Bey aller dieser vorsichtigen Manipulation, wo man alles bis auf den leichtesten Schlamm verarbeitet, kann doch nicht verhüthet werden, dass nicht noch Goldtheile mit fort und in den Bach gehen. Man läfst daher den Sommer über, besonders bey Wassermangel, wenn das Pochwesen zum Theil feyern muss, durch einige Schlämmer auf Gold waschen, um dasjenige, was noch immer möglich ist, zu erhalten.

§. 738.

Die Verarbeitung des Mehles von den Silberpocherzen ist in der Hauptsache von der Behandlung der Bleyschlämmarbeit nicht wesentlich unterschieden. Der hauptsächlichste Unterschied besteht darin, dass hier meistens kein besonderer Kiesschlich ausge-

schlämmt wird, und dafs folglich die Arbeit kürzer ist. Da die Silbererze in ihrer natürlichen Schwere leichter sind, als die Bleyerze, so würde sich der Kies, der mit dem Silberschliche öfters einerley Schwere hat, oder gar noch schwerer ist, entweder gar nicht, oder doch nicht anders, als mit beträchtlichem Silberverluste davon bringen lassen: und dieses ist die Ursache, dafs man denselben nicht auf Kies bearbeitet, sondern der Kies bleibt fast gänzlich selbst bey dem Silberschliche: welches auch sowohl in Betracht seines Silber- und Goldgehaltes, den er noch hat, als wegen der Verschmelzung nützlich ist. Noch ein Unterschied der Bearbeitung ist dieser: dafs, weil in Schemnitz die Silberpocherze bey weitem nicht só reich an Gold sind, als die Bleypocherze, hier die ersten Schaufeln von dem Wellplachenmehle nicht zum Goldausziehen gegeben werden, sondern es wird das Gold nur von den ersten Schaufeln des schon in die Enge gebrachten Silberschliches ausgezogen. In Kremnitz hingegen, wo die Silberpocherze viel reicher an Gold sind, ist man in der ganzen Schlämmarbeit auf die Ausziehung des Goldes sehr aufmerksam. In der Absonderung der Schaufeln, und in der Reinmachung derselben wird auf eben die Art vorgegangen, wie solches bey den Bleyschlichen gezeigt worden ist.

§. 739.

Hierbey kommt nun zu bemerken, dafs man, so wie bey dem Bleyschliche, ebenfalls zweyerley

Silberschlich macht; dieses kann aber auf zweyerley Art geschehen. Es wird nähmlich entweder der Silberschlich von den frischen Mehlsorten besonders, und von den milden wieder besonders gemacht, wo sodann der erste frischer, und der letztere milder Silberschlich heifst; oder es wird der reine Schlich aus allen obern Schaufeln sämmtlicher Herde besonders, und aus sämmtlichen untern Schaufeln wieder besonders ausgezogen; und in diesem Falle wird der erstere vorderer, und der andere hinterer Schlich genannt. Da bey der erstern Art die gröbern Mehlsorten nicht mit den feinern gemischt, sondern jede besonders aufgearbeitet wird, so ist diese Art nach einer guten Schlämmtheorie der zweyten vorzuziehen.

§. 740.

Man hat in manchen Bergwerken auch die so genannten Stofsherde. Ein solcher Herd, der im Uebrigen einem gemeinen Herde ganz gleich sieht, ist von starken Bretern wohl zusammen gefalzt, und hängt frey an Ketten. Einige solche neben einander gestellte Herde werden durch ein Rad und eine Welle bewegt. Bey jedem Umdrehen des Rades wird der Stofsherd etwas vorwärts geschoben, worauf er, so bald ihn die Welle ausläfst, wieder zurück stöfst. Wenn also das Mehl über das Happenbret herunter auf den Herd fliefst, so werden durch diesen Stofs die schweren erzigen Theile zurück gegen das Happenbret gestofsen, bleiben daselbst liegen, und die leichtern schwimmen herunter. Nur zuweilen fährt ein Schlämm-

junge mit der Schlämmküste über den Herd, um solchen in einer gleichen Oberfläche zu erhalten. Da ein Schlämmjunge gar füglich zwey solche Stoſsherde versehen kann, so sind die Kosten des Schlämmens geringer, als bey den gewöhnlichen Schlämmherden; allein das Reinmachen der Schliche geht langsamer, und der Abgang im Schlämmen ist gröſser. Sie können füglich bey den Pocherzen unedler Metalle gebraucht werden, wo man auf die äuſserste Ersparung der Kosten sehen muſs, und wo hingegen an einem gröſsern Abgange nicht viel liegt. Bey den Pocherzen edler Metalle aber, wo man den Abgang nach aller Möglichkeit vermeiden muſs, thun sie keine so guten Dienste u).

§. 741.

Da nunmehr die ganze Poch- und Schlämmmanipulation beschrieben worden, so will ich dieselbe

u) Am Falkenstein in Tyrol sind 4 bis 5 Klafter lange Schlämmherde seit Jahrhunderten üblich. Die Anwendung dieser Schlämmherde mit verschiedenen Verbesserungen hat man vor 15 Jahren auch in Siebenbürgen mit einem so guten Erfolge versucht, daſs bis jetzt bey mehreren dortigen Bergwerken die sonst gewöhnlichen kurzen Herde abgeschafft, und die gedachten langen, von dem Umstande, daſs der Schlich von denselben mit Besen abgekehrt wird, so genannten Kehrherde eingeführt worden sind. Da sie aber mehr Schlämmwasser, als die gewöhnlichen kurzen Herde, erfordern: so sind sie in Gegenden, wo das Wasser sehr gespart werden muſs, vielleicht nicht so anwendbar. *A. z. 2. A.*

nur noch mit einigen hierzu gehörigen Anmerkungen beschliefsen. Das ganze Pochwerkswesen ist eine von den delicatesten Manipulationen des Bergbaues, wobey man niemahls zu viel Aufmerksamkeit haben kann. Ungeachtet es scheint, dafs es keiner so grofsen Feinheit unterliegen könne, weil es sich auf einen einzigen wohlbekannten Satz von der eigenthümlichen Schwere der Körper gründet; so wird man sich doch mit blofsen Speculationen ohne genugsame und gründliche Versuche gar sehr betriegen können: theils weil wir noch nicht alle unterirdischen Körper nach ihrer eigenthümlichen Schwere genug untersucht haben; und theils weil immer so mancherley Erze und Gesteinarten von verschiedener eigenthümlicher Schwere unter einander brechen, und vermengt sind, die alsdann, wenn sie zerstampft sind, ein solches Gemeische unter einander machen, wodurch die Anwendung der Grundsätze von der eigenthümlichen Schwere zuweilen leiden mufs. Man mufs es daher nicht an gründlichen Versuchen, und damit verknüpften gesunden Ueberlegungen ermangeln lassen; und da dergleichen Versuche bey eingerichteten Pochwerken nichts mehr kosten, als etwa von einer zum Versuche genommenen Quantität Pocherze einigen mehrern Abgang zu wagen; so mufs man solchen, um hinter das Wahre und Gründliche der Sache zu kommen, nicht ansehen. Vornehmlich aber gehört hierher, dafs man zuweilen nach dem Probenanschlage pochen mufs; das ist, dafs man von etlichen Hundert Zentner Pocher-

zen eine richtige Gemeinprobe nimmt, deren Gehalt im kleinen Feuer untersucht, alsdann die Menge des Metalles in dem ganzen Probehaufen berechnet, diesen in dem Pochwerke besonders und ohne Vermischung mit andern Pocherzen bis in reinen Schlich aufarbeitet; und sodann durch eine abermahlige richtige Feuerprobe des Schliches erörtert, mit wie viel Metallabgange man gepocht und geschlämmt habe. Ist nun der Abgang groſs, so muſs man dessen Ursache erforschen, und die nöthigen Verbesserungen vornehmen.

§. 742.

Ungeachtet bisher nur die Verfahrungsart des niederhungarischen Schlämmwesens, welches zwar nunmehr auch schon in den andern Gold- und Silberbergwerken der kaiserlichen Erbländer eingerichtet ist, vorgetragen worden; so kann doch solche auch allgemein bey allen andern Pochwerken zum Grunde gelegt werden: weil diese ganze Verfahrungsart sich auf eine richtige Theorie gründet. Denn, wo die Pocherze kein Gold bey sich haben, werden nur diejenigen Veranstaltungen, die zu Erlangung des Goldes dienen, ausgelassen; und ein Gleiches geschieht mit der Kiesarbeit, wenn man den Kies nicht braucht, oder wenn in demselben kein solcher Metallgehalt ist, daſs er die darauf zu verwendenden Kosten zahlt. Bey bloſsen Silberpocherzen ist es allezeit vortheilhaft, denselben bey dem Silberschliche zu lassen, weil er eines Theils selbst niemahls ohne Silberge-

halt ist, und weil er andern Theils in der Verschmelzung nutzt. Von den Bleyschlichen aber muſs er so viel möglich weggebracht werden, weil er denselben in der Verschmelzung schädlich ist. Bey den Veranstaltungen, die man bey dem Pochen des Zinnsteines zu beobachten hat, ist das Hauptsächlichste, daſs man den Zinnschlich von dem Eisenschliche befreye. Da dieses durch das bloſse Schlämmen nicht immer vollständig zuwege gebracht werden kann, so wird der Magnet zu Hülfe genommen, und der Eisenschlich damit ausgezogen.

§. 743.

Da man bey den Pochwerken das Zugutmachen armer Erze zum Gegenstande hat, so muſs durchaus eine gute Haushaltung und fleiſsige Aufsicht über die Arbeiter in Acht genommen werden. Denn nur hierdurch können die Pochwerke Nutzen abwerfen. Die Pochwerke sollen auch nicht zu weit von den Gruben entfernt seyn, damit die Fuhrkosten nicht zu hoch zu stehen kommen. Man zahlt solche gemeiniglich nach dem Zentner: wie denn in Schemnitz nach Maſs der mehrern Entlegenheit von dem Zentner 1 kr, 1 $\frac{1}{8}$ kr. bis 1 $\frac{5}{8}$ kr. bezahlt wird. Am besten ist es, wenn die Pochwerke gleich neben den Gruben stehen, und die Pocherze, wie sie ausgefördert werden, durch angebrachte Rollen gerade in das Pochhaus gestürzt, oder mit den Riesenkästen hingeführt werden können, wie solches meisten Theils in Kremnitz eingerichtet ist.

§. 744.

Der Arbeitslohn in den Pochwerken ist nach Betracht des Alters, der Geschicklichkeit und der Leibeskräfte der arbeitenden Personen unterschieden. Zu Schemnitz ist in jedem Pochwerke ein Schaffer oder Oberschlämmer, der nebst der eigenen Mitarbeit auch die Aufsicht über den Fleiſs der Arbeiter hat. Dieser hat die Woche 2 fl 15 kr. Die Schlämmer haben nach ihren längern Dienstjahren 2 fl, 1 fl 54 kr. bis 1 fl 12 kr. Die Stampfer haben 1 fl 12 kr. bis 1 fl 40 kr., und die Schlammjungen sind nach ihrem Alter in vielerley Classen unterschieden. Die Reinmachung des allermildesten und zähesten Schlammes aus den Schlammsümpfen durch die Schlammjungen, wirft zwar an sich selbst keinen groſsen Nutzen ab; indessen wird doch hierdurch das edle Metall erhalten, und zugleich werden erfahrene Pochwerksarbeiter von Kindheit an erzogen.

§. 745.

Uebrigens muſs bey den Pochwerken von allem demjenigen, was immer zur Manipulation gehört, als Schüsser, Pocheisen, alle hierbey erforderlichen Holz- und Eisensorten, beständig in genugsamem Vorrathe vorhanden seyn, damit im erforderlichen Falle das Alte gleich ausgewechselt, und die Manipulation nicht gehindert werde.

VIERTES KAPITEL.

VON DEM GOLDAUSZIEHEN UND ANREIBEN.

§. 746.

Da im Vorhergehenden mehrere Mahle von dem Goldausziehen geredet worden, so ist es erforderlich, diese Manipulation kürzlich zu beschreiben. Es wurde angemerkt, dafs theils einige noch unreine Schlichsorten, theils aber auch die ersten Schaufeln der reinen Schliche selbst zum Goldausziehen besonders verwahrt werden. Was nun erstlich die noch unreinen Schlichsorten, als die ersten Schaufeln des Wellplachenherdes von der ersten und zweyten Arbeit, und dasjenige, was von den Plachen in den vorgelegten Satz- und Gumpenlutten abgewaschen wird, betrifft, so werden solche auf einem Herde mit untergelegter Leinwand und mit der besten Vorsicht besonders ein Mahl überschlämmet, und hiervon die obern zwey, drey auch vier Schaufeln zu dem eigentlichen Goldausziehen genommen. Die obern Schaufeln aber von den schon reinen Schlichen werden alsogleich auf die Goldlutte gebracht.

§. 747.

Diese Goldlutte wird auf der 21. Kupfertafel Fig. 3. vorgestellt. Sie besteht überhaupt aus der grofsen Lutte a, der kleinen Lutte b, einem viereckigen Kasten c, woran eine Ausflufsrinne d ist. Die grofse Lutte ist 9 Schuh lang, 18 Zoll breit, Tab. XXI.

und 8 Zoll tief. Unten läuft ihr Ausguſs von beyden Seiten verengt zusammen; und oben hat sie mittelst eines Schubers e eine Abtheilung, die das Kästel genannt wird. Sie wird auf ein erhabenes Gestell so gelegt, daſs sie 18 Zoll Fall bekommt. Die kleine Lutte ist 4 Schuh lang, 10 Zoll breit, 8 Zoll tief, und hat 2 Zoll Fall. Die Goldlutte dient dazu, daſs das Gold aus den Schlichen mehr in die Enge gebracht, und die Arbeit des Ausziehens mit den Scheidtrögen selbst verkürzt werden soll. Es wird daher von dem Luttenjungen ein Trögel voll Schlich in das Kästel der Lutte gestürzt, aus dem Wassergrand f Wasser darauf gelassen, der Schuber etwas in die Höhe gezogen, daſs der Schlich mit dem Wasser durch diese schmale Oeffnung durchlaufen, und sich in einer gleichen Oberfläche über die ganze Lutte ausbreiten könne; wobey der Luttenjunge mit der Fegschaufel g den Schlich in dem Kästel immer zerrührt und zertheilt. Er überwäscht sodann den in der Lutte liegen gebliebenen Schlich ganz gelinde mit einem birkenen Besen h, damit noch der meiste Bleyschlich herunter gewaschen werde. Da nun dadurch die meisten Goldtheile wegen ihrer Schwere mit noch etwas Schlich vermischt auf dem Boden der Lutte liegen bleiben, so wird alsdann der Scheidtrog i unter dieselbe gesetzt, und mit dem Besen alles Gold und Schlich rein herunter in den Scheidtrog gewaschen, mit welchem sodann der Goldauszieher das

Gold vollends auszieht, oder von dem übrigen Bleyschliche absondert.

§. 748.

Der zuerst herunter gewaschene Schlich kommt in die kleine Lutte, an deren Ende Vorlegehölzer vorgelegt werden, damit er sich darin niedersetzen könne, zu welchem Ende er auch mit einer kleinen Küste gelind niedergestoſsen wird. Die erste Schaufel von diesem Schliche wird ausgestochen, und kommt wieder auf die Goldlutte; und diese Arbeit wird so oft wiederhohlt, bis das Gold meistens aus dem Schliche ausgezogen ist. Der Schlich wird sodann auf dem Reinmachherde vollends in das Reine geschlämmt x).

x) Bey dem Goldbergwerke zu Rohr, und um Heinzenberge im Salzburgischen Zillerthale wird zur Ausscheidung des Amalgames aus den verquickten Schlichen, anstatt der Goldlutte, ein 5 Fuſs 1½ Zoll langer, vorne 10, hinten 8 Zoll breiter, nach einem groſsen Zirkel etwas aufgebogener, in der Mitte 3 Zoll tiefer Scheidetrog gebraucht, der an einer von der Decke der Stube herab reichenden beweglichen eisernen Stange, über einem Wasserkasten, in welchem der verschlämmte Schlich abgeschossen werden muſs, von einem dazu abgerichteten Arbeiter geschwungen, und hinten gehörig gestoſsen wird. Diese Art Scheidetrog wird Seilsachse, und die Arbeit mit derselben das Abschieſsen genannt. Sie thut sehr gute Dienste, um auch das mindeste Stäubchen des Amalgames aus dem Schliche heraus zu ziehen.

A. z. 2. A.

§. 749.

Der Scheidetrog ist ein von Ahorn aus dem Ganzen ausgearbeiteter Trog, 16 Zoll lang, 14 Zoll breit, und hinten 3 Zoll tief, vorne aber läuft sein Boden mit den Seitenwänden in einer schwachen Krümmung verloren zu, hinten hat er an seinen beyden Seitenwänden einen breiten Rand, die man Flügel nennt, und die statt Handhaben dienen; hierin wird das Gold vom Bleyschliche folgender Maſsen abgesondert. Der Goldauszieher nimmt ihn mit dem von der Goldlutte darein geflossenen Goldschliche, nachdem er etwas Wasser darauf geschöpft, in beyde Hände, und schwingt oder stöſst ihn immer gegen den Unterleib zu, wodurch das schwere Gold dem Schwunge nachfolgt, und sich gegen den hintern Rand zu setzt, der leichtere Bley- und Kiesschlich aber durch den jedesmahligen Rückschwall des Wassers vorwärts geschoben wird. Wenn das Gold schon ziemlich weit hinterwärts getrieben worden, so schwingt er einen Theil des vorwärts liegenden leichtern Schliches von dem Scheidetroge herunter, nimmt frisches Wasser auf denselben, und fährt mit der Arbeit fort. Endlich macht er den Zug, das ist, er schwingt den Scheidetrog durch einen geschwinden Zug mit den Fingern an die Ballen beyder Hände, und durch etliche dergleichen Züge bleibt das Gold in einem reinen Striche nach der Länge der ganzen hintern Wand des Troges liegen. Zuletzt nimmt er ein bey der Spitze durchlöchertes Ochsen-

horn, giefst dasselbe voll Wasser, sondert durch dessen Herausspritzen den Schlich von dem Goldstreife völlig ab, und wäscht ihn damit aus dem Scheidetroge heraus, wornach er das Gold selbst auf gleiche Art in eine untergesetzte Büchse heraus wäscht. Es ist leicht einzusehen, dafs diese Manipulation in einer durch die öftere Uebung erlangten Geschicklichkeit besteht, wefswegen auch eigene gelernte Goldauszieher gehalten werden, die von Pochwerk zu Pochwerk gehen, und das Gold ausziehen.

§. 750.

In Siebenbürgen hat man eine andere Art von Scheidetrögen, womit man auch anders manipulirt. Diese gehen hinten ganz schmal zusammen, und ihre Lichte ist daselbst nur ungefähr zwey Zoll weit in einer halben Rundung, und auf dem Boden in einiger Vertiefung ausgeschnitten. Auf beyden Seiten sind sie mit eben solchen Handhaben versehen, wie die Schemnitzer. Diese Scheidetröge werden auf das Wasser gesetzt, und so geschieht die ganze Schwingung auf demselben. Alle Goldtheile schieben sich durch den Vortheil des geschickten Schwingens in die halbrunde schmale Vertiefung, und das Mehl wird durch das Eintauchen des vordern Theiles leicht abgeschwungen. Zu kleinen Versuchen gebraucht man Sichertröge, die durch k abgebildet sind.

§. 751.

Da das Gold durch den Scheidetrog nicht so rein ausgezogen werden kann, dafs nicht noch eini-

ger Bleyschlich dabey bleiben sollte, so wird dessen fernere Reinigung durch das Anreiben oder durch die Amalgamation erhalten. Es wird das tägliche ausgezogene Gold zusammen gesammelt, und alle vier Wochen in einem eigenen Anreibezimmer angerieben. In diesem Zimmer ist die hierzu nöthige Einrichtung vorhanden, und an allen vier Wänden ist eine Rinne herum geleitet, aus welcher durch Hähne das erforderliche Wasser heraus gelassen wird. Das ausgezogene Gold wird in eiserne Mörser gethan, mit Wasser ausgewaschen, beym Feuer ausgetrocknet, zwey Mahl so schwer Quecksilber dazu geschüttet, und mit hölzernen Stöfseln so lange gerieben, bis sich alles wohl amalgamirt hat. Das Amalgama wird sodann auf dem Scheidetroge von allem Schliche und Unrathe wohl abgewaschen, das Quecksilber durch das Leder davon gedruckt, der Ueberrest in Kugeln zertheilt, solche in leinene Fetzen eingebunden, auf den Abröstherd in die Abröstziegeln gebracht, und abgeröstet, oder eigentlich zu sagen, das übrige Quecksilber per descensum davon
Tab. XX. getrieben. Der Abrostherd ist auf der XX. Kupfertafel durch die 8. Figur vorgestellt. Der Abrösttiegel a besteht aus dem Bodenstüske, welches mit Wasser angefüllt wird; hierauf wird ein durchlöchertes irdenes Rostblech, und auf dieses die Goldkugeln gelegt, dann der obere Theil des Tiegels darauf lutirt. Die Tiegeln werden in den Abröstherd in dazu vorgerichtete runde Löcher c bis an den Kopf einge-

setzt, und von oben wird Feuer gegeben. Durch den Abröstherd geht eine Rinne d, worein der Boden des Tiegels reicht, durch diese Rinne läſst man während der Abröstung Wasser flieſsen, damit es dem Quecksilber nicht an genugsamer Kühle fehle. Diese Röstung dauert bey zwey Stunden, wornach die Goldkugeln aus den Tiegeln genommen, und auf eisernen Blechen vollends ausgeglüht werden. Das Quecksilber aber wird gesammelt, und zum neuen Anreiben gebraucht.

§. 752.

Die Goldauszieher stehen in keinem Wochenlohne, sondern es werden ihnen für jedes Loth ausgezogenes Gold 20 kr. bezahlt. Sie müssen vertraute Leute seyn, deren Treue sich durch die Erfahrung bewährt hat. Indessen muſs doch von den Pochwerksbeamten hierauf die genaueste Aufsicht getragen werden. Alle Tage wird das ausgezogene Gold dem Pochwerksinspector überbracht, welcher solches bis zum Anreiben aufbewahrt.

§. 753.

Es ist im Vorhergehenden erinnert worden, daſs man in denjenigen Bächen, die von den Pochwerken abflieſsen, auf Gold waschen läſst, um auch noch dasjenige nach Möglichkeit zu erhalten, was in der Pochwerksmanipulation, ungeachtet aller Vorsicht, weg geht. Ich werde daher die Art zeigen, wie man in Schemnitz damit zu Werke geht. Die Goldwascherey in Flüssen, Bächen und Seifenwerken ist

eine von den ältesten Zeiten her getriebene Kunst, und ohne Zweifel weit älter als der Bergbau. Sie mag selbst den ersteren Bergbauern Anlaſs gegeben haben, dasjenige in dem Schooſse der Gebirge zu suchen, was sie bisher zerstreut auf der Oberfläche der Erde gefunden hatten. Man findet daher in ältern und neueren Schriftstellern allerley Manipulationsvorschriften, wie man mit dem Goldwaschen zu Werke gehen soll. Alle diese Behandlungen gründen sich auf den allgemeinen, schon mehrere Mahle angeführten Satz von der specifischen Schwere der Körper; und es kommt daher nur auf eine solche Vorrichtung an, daſs bey einem goldhältigen Sande, Schotter oder Schlamme erstens die gröſseren damit vermischten Kiesel- oder andere Steine davon weg gebracht werden; zweytens daſs der zurück bleibende feinere Schlamm oder Sand dergestalt in die Enge gebracht werde, damit die leichtern Theile mit Hülfe des Wassers davon schwimmen, die schwereren, mit Gold vermischten aber auf einem mit Leinwand oder wollenem Zeuge bedeckten Herde liegen bleiben; aus welchen sodann drittens das Gold mit Scheidetrögen ausgezogen wird.

§. 754.

Die Vorrichtung, wie in Schemnitz gewaschen wird, ist nach eben diesen Lehrsätzen eingerichtet, und wird auf der XXI. Kupfertafel in der Tab. XXI. 4. Figur sowohl im Grundrisse, als im Durchschnitte vorgestellt. Es werden nähmlich auf solchen

Plätzen, wo das Wasser langsam fliefst, die Ufer niedrig sind, und sich folglich der Schlamm an die Ufer anlegt, kleine Herde a von Lehm zusammen gestaucht, die 7 bis 8 Schuh lang, 3 Schuh breit sind, und einen Fall von ungefähr acht Zoll haben; diese Herde sind mit Plachen von grober Leinwand bedeckt. Oben auf dem Herde ist ein hölzerner Durchlafs b, 3 Schuh lang und 18 Zoll breit, in welchem ein schief liegendes durchlöchertes Happenbret c angeschoben wird. Aller Schlamm wird in den Durchlafs getragen, daselbst mit Hülfe eines zufliefsenden Wassers auf dem Happenbrete mit der Küste wohl hin und her gerieben, damit das Feine durch die Löcher auf den Herd laufe, das Grobe aber in dem Durchlasse sitzen bleibe, welches sodann hinten heraus gezogen und weg geworfen wird. Die Löcher in dem Happenbrete sind anderthalb Linien weit. Das Mehl läuft nun auf der Plache über den Herd herunter, und die Goldtheile nebst andern schwereren mineralischen Theilen bleiben auf der Plache liegen. Die Plachen werden alle Viertel- oder halbe Stunde umgewechselt, und in einer Wanne d ausgewaschen; aus diesem, darin sich zusammen gesetzten Schliche nun wird das Gold mit Scheidetrögen ausgezogen.

§. 755.

In Siebenbürgen und dem Temeswarer-Bannate ist das Goldwaschen eine Arbeit der Zigeuner, deren viele hundert Familien sich davon ernähren. Weil

sie an den Flüssen und Bächen immer von einem Orte zum andern herum wandern, so gebrauchen sie einen tragbaren Herd, den sie überall mit sich nehmen. Dieser besteht in einem 7 Schuh langen, und 3 Schuh breiten Brete, welches über die Quere mit 50 bis 60 Einschnitten versehen ist. Dieses Bret wird aufgestellt, und ihm ein Fall von 18 bis 20 Grad gegeben. Der Schlamm wird oben darauf geworfen, und mit zugeschüttetem Wasser auf demselben herunter gewaschen. Die schweren Theile, als Gold- und Eisenkörner bleiben in den Einschnitten liegen, welche sie heraus waschen, und das Gold mit Scheidetrögen heraus ziehen.

FÜNFTES KAPITEL.

VON TROCKENEN POCHWERKEN.

§. 756.

Aus dem Nahmen dieses Pochwerkes ist es selbst klar, daſs in demselben die Erze ohne Wasser aufgepocht werden. Ein solches Pochwerk hat meistens eben die Theile, die ein nasses hat, und der hauptsächlichste Unterschied besteht darin: daſs der Satz auf der einen langen Seite gänzlich bis auf die Sohle offen ist, und die Schüsser also ganz frey in demselben stehen, damit man die Erze beständig unterschüren, und das Kleingestampfte hervor ziehen könne.

§. 757.

Da hier nicht die Absicht ist, daſs die Erze sehr klein gestoſsen werden sollen, sondern da man sie vielmehr zu einem groben Korne pochen will, so sind die Pocheisen nicht so schwer, als bey den nassen Pochwerken, und man macht sie selten über 30- bis 40pfündig. Man nimmt gemeiniglich abgestoſsene Eisen aus den nassen Pochwerken hierzu, welche schon zu leicht geworden sind, zum trocken Pochen aber noch immer gute Dienste leisten. Es läſst sich auch hier keine von Knauern gestampfte Sohle anbringen, sondern es müssen eiserne Schawatten untergelegt werden; und weil sich diese mit der Zeit sehr durchstoſsen, so läſst man sie sehr dick, und wohl 10 bis 12 Zoll stark gieſsen.

§. 758.

Der Satz bey einem nassen Pochwerke steht bis an seine Oberfläche in der Erde; hingegen ist der Satz bey dem trockenen Pochwerke erhaben; und es ist erforderlich, daſs auf einer Seite unter demselben ein freyer Raum von anderthalb bis 2 Schuh tief bleibe, damit sowohl die gepochten Erze herunter fallen, als auch die Arbeiter gehörig dabey hantiren können. Bey einigen Pochwerken sind vorne an dem Satze Durchfallsiebe angebracht, wodurch das gepochte Erz fällt. Diese sind so lang als der Satz, und anderthalb Schuh breit, von starkem Drahte zusammen geflochten. Sie sind mit Thürbändern an den Satz geheftet, damit man sie aufheben, und die gro-

ben Erzstücke, die nicht durchfallen, wieder in den Satz zurück werfen kann; da hier der Unterschied zwischen Grob - Hülf - und Mehlschüsser nicht Statt findet, weil jeder Schüsser sein untergeworfenes Erz selbst aufpocht, so ist auch die Anzahl der Schüsser in einem Satze willkührlich: doch sind deren gemeiniglich nur drey, weil sonst die Durchfallgitter zu lang und unbequem werden, und dem Biegen und Brechen eher unterworfen sind. In der XXI. Kupfertafel in der 5. Figur ist ein trockenes Pochwerk im Grundrisse mit drey Sätzen vorgestellt, wo a die Schüsser, und b die Durchfallgitter sind.

§. 759.

Die Absicht, und folglich auch die Arbeit bey den trockenen Pochwerken ist zweyerley: man gebraucht solche entweder zu den schon ziemlich reinen Erzen der unedeln Metalle, um dieselben dadurch klein zu zerpochen, das Scheiden mit Menschenhänden zu ersparen, und sie zugleich von der noch anklebenden Gangart gänzlich rein, und zum Schmelzen geschickter zu machen; oder man braucht sie, gute Pocherze sowohl von edeln als unedeln Metallen, welche man wegen zu befürchtenden grofsen Abganges, oder wegen der weitschichtigen Arbeit nicht gern in das nasse Pochwerk bringen will, in die Enge und in einen schmelzwürdigen Gehalt zu bringen. Auf die erste Art wird in Schemnitz der unter den Sinopelpocherzen einbrechende Bleyglanz bearbeitet, und auf die zweyte Art werden die bessern Silber-

pocherze zu gut gemacht. Wir werden also beyde Verfahrungsarten beschreiben.

§. 760.

So wie der unter den Sinopelpocherzen einbrechende, und von denselben gehörig ausgehaltene Bleyschuſs zu Tage ausgefördert wird, wird er in das trockene Pochwerk geliefert. Hier wird er zuerst durch ein groblöcheriges Durchwurfgitter durchgeworfen, um die gröſseren Stücke von den kleineren abzusondern. Aus dem zurück bleibenden Gröbern werden die ganz reinen kleinen Stücke ausgelesen, die gröſseren aber unter die Pocheisen gebracht, und in kleinere Stücke zerpocht, das Reine und Derbe ebenfalls ausgeklaubt, und dieses wird ohne weitere Behandlung zur Hütte geliefert. Das, was durch den Durchwurf gegangen ist, wird nochmahls durch einen engern Durchwurf durchgerädert, das zurück bleibende Gröbere wieder überklaubet, das durchgehende Kleine aber in den Rührkasten gebracht.

§. 761.

Alles dasjenige, was nicht ganz rein und derb, sondern noch mit einiger Gangart vermischt ist, welche folglich davon gebracht werden muſs, kommt unter die Pocheisen, und wird daselbst zu kleinen Körnern gestampft. Sind nun an dem Satze Durchfallsiebe angebracht, so wird das Gepochte von dem Pocher immer hervor auf diese Siebe gezogen, durch Hin- und Herrühren mit der Schaufel durchgerädert, und das Gröbere wieder in den Satz geworfen. Sind

aber keine solchen Durchfallsiebe angebracht, so muſs neben dem Satze ein Durchwurfgitter schräg aufgestellt werden, um das Zerpochte immer durchwerfen, und die zurück bleibenden gröſsern Stücke wieder in den Satz schütten zu können.

§. 762.

Weil die durchgefallenen Erztheile theils gröber, theils kleiner, und theils zu Mehl gepochet sind, so muſs diese vermischte Masse gehörig von einander gesondert, und jedes besonders rein gemacht werden. Dieses geschieht in dem schon oben bemerkten Rührkasten. Dieser ist ein von starken Bretern wohl zusammen gefügter Kasten, 4 Schuh lang, 2 Schuh breit, und 2 ½ Schuh tief; sein Boden aber besteht in einer etwas schief liegenden Fläche. Ober dessen Boden geht eine kurze Rinne heraus in einen zweyten solchen Kasten, und an diesen sind ordentliche lange Mehlrinnwerke, wie in andern Pochwerken, angestoſsen. In dem Rührkasten wird durch eine kleine Rinne das nöthige Wasser aus der Radstube zugeleitet.

§. 763.

In diesen Rührkasten nun werden die klein zerpochten Erze gestürzt, und durch einen Schlammjungen mit einer Kratze beständig gerührt, damit der Schlamm von den groben Theilen abgewaschen werde, und durch die Oeffnung in den zweyten Kasten, von da in die Mehlrinnen fortgehen, und sich

daselbst nach seiner eigenthümlichen Schwere niedersetzen könne.

§. 764.

Die also in dem Rührkasten abgewaschenen und liegenbleibenden gröberen Theile werden nunmehro heraus genommen, und mit der Siebsetzarbeit behandelt. Zu diesem Ende ist der in der 6ten Figur vorgestellte Siebkasten vorgerichtet. Dieser ist 12 Schuh lang, 5 Schuh breit, und drey Schuh tief; und weil mit dreyerley Sieben gesetzt wird, so ist er in drey Theile abgetheilt. Bis auf die Hälfte der Kastensbreite liegt ein schiefliegender Deckel a, der ebenfalls in drey Höfe abgetheilt ist, und worauf die Erze zum Siebsetzen gestürzt werden. Durch die Rinne b aber wird das nöthige Wasser aus der Radstube herbeygeschafft; und c sind drey Stände für die drey Siebsetzer.

§. 765.

Die Setzsiebe, die hierzu gebraucht werden, sind von Messingdraht. Das erste hat $\frac{1}{4}$ Zoll weite Löcher. Die Löcher des zweyten sind $\frac{1}{8}$, und bey dem dritten $\frac{1}{16}$ Zoll weit. In dem ersten Siebe nun werden die Erztheile aus dem Rührkasten gesetzt. Was durch dieses durchgeht, wird mit dem zweyten, und was durch dieses durchgegangen, mit dem dritten Siebe gesetzt, und folglich das Erz hierdurch von den tauben oder eingesprengten Körnern abgesondert, rein und zur Verschmelzung tauglich gemacht. Der sämmtliche Abschwung wird in das nasse

Pochwerk geliefert, und dort vollends zu gut gebracht. Das milde Zeug, was durch das dritte Sieb gegangen ist, wird auf einem Abtreib- oder Durchlafsgraben bearbeitet, und in die Enge gebracht, sodann aber auf einem Schlämmherde vollends rein gemacht. Dieser Durchlafsgraben wird im folgenden Kapitel beschrieben werden. Endlich wird das Mehl und der Schlamm, der aus dem Rührkasten ausfliefst, und sich in den vorgelegten Mehlrinnen niedersetzt, auf ordentlichen Schlämmherden, welche 16 Schuh lang, 5 Schuh breit sind, und einen Fall von 24 bis 30 Zoll haben, geschlämmt, und hiervon eben so, wie in nassen Pochwerken, ein frischer und ein milder Bleyschlich erzeugt.

§. 766.

Wir kommen nunmehr zum zweyten Gebrauche der trockenen Pochwerke. Es ist in dem 685. §. bemerkt worden, dafs man eingesprengte Silbererze, die zwar in dem ganzen Haufwerke nicht schmelzwürdig, dennoch aber in dem Ganggesteine mit so groben Augen eingesprengt sind, dafs ein ziemlicher Silbergehalt darin steckt, nicht in die nasse Verpochung nehmen soll. Denn wenn zum Beyspiel ein solches ganzes Haufwerk in der allgemeinen Probe einlöthig ist, so kann solches, wenn nur die meiste Gangart davon weggebracht wird, auf etliche Loth, und folglich auf einen schmelzwürdigen Gehalt gebracht werden. In der nassen Verpochung würde man solches durch die Bearbeitung in einen reinen Schlich

freylich auf einen höhern Halt bringen; allein der Abgang ist fast allezeit unvermeidlich so groſs, daſs, wenn man die hierdurch weniger auflaufenden Schmelzkosten gegen den Verlust des Silbers rechuet, der Schaden auf dieser Seite immer gröſser ist; zu geschweigen, daſs man den Verlust des edeln Metalles schon selbst in Betrachtung ziehen muſs. Es ist daher vortheihafter, dergleichen Erze in der trockenen Pochwerksbearbeitung in die Enge zu bringen, wobey der Abgang ungleich geringer ist. Selbst die eingesprengten Erze der unedleren Metalle können auf diese Art mit mehrerem Vortheile, als auf dem nassen Wege, in die Enge und in einen schmelzwürdigen Gehalt gebracht werden: weil die Manipulation kürzer und geschwinder, und folglich nicht so kostbar ist, als auf dem nassen Wege. Eingesprengte Bleyerze, die in der Gemeinprobe 16, 20 und mehr pfündig sind, und gelbe, schwarze oder Fahlkupfererze, die in dem allgemeinen Haufwerke 2, 3 bis 4 pfündig sind, werden auf diese Art mit Nutzen in die Enge gebracht.

§. 767.

Die Verpochung ist ebenfalls nicht anders beschaffen, als wie sie im Vorhergehenden beschrieben worden. Das eingesprengte Zeug wird unter die Schüsser gebracht, und daselbst zu einem groben Korne zerpocht, welches immer durch die Durchfallsiebe durchfällt. Die Weite der Löcher an den Durchfallsieben richtet sich nach der Beschaffenheit der Erze. Bey reicher eingesprengten müssen sie et-

was weiter als bey ärmern seyn, damit ein gröberes Korn erhalten, und die Zerpochung zu Mehl so viel möglich vermieden werde. Das Zerpochte muſs sodann nach seiner verschiedenen Gröſse von einander gesondert, und theils durch Ausklauben auf dem Klaubetische, theils durch Siebsetzen durch verschiedene gröſsere und kleinere Siebe, und theils auf den Schlämmherden in die Enge gebracht werden. Die erste Absonderung in verschiedene Sorten nach ihrer Gröſse geschieht auf den Reibegittern, worauf das gepochte Erz zuerst gebracht und durchgerieben wird. Dasjenige, was von den gröbsten Reibegittern kommt, wird von den Klauberjungen ausgeklaubt; das von den engern Reibegittern wird durch Siebsetzen in die Enge gebracht, und das davon weggehende und in Rinnen aufgefangene Mehl wird auf Schlämmherden bearbeitet, und zu Schlich geschlämmt. Der Abgang oder das Schlechtere vom Klaubetische und der Abschwung von der Siebsetzerey nebst der Raſs, die von dem Frischherde abfällt, wird bey edeln Metallen erst in das nasse Pochwerk zur weiteren Gutmachung genommen.

§. 768.

Da die Vorrichtung der Reibegitter nebst der ganzen übrigen Reinmachungsmanipulation mit derjenigen gänzlich einerley ist, welche man zu Schemnitz in den Waschwerken eingeführt hat, ein solches Waschwerk aber in Nachfolgendem ausführlich zu beschreiben kommt, so wird zu Vermeidung un-

nöthiger Wiederhohlungen sich bloſs dahin bezogen. Uebrigens ist nur noch anzumerken, daſs in Schemnitz bloſs allein der Ausschlag aus den Scheidekrämen, und uralte in den Zechen versetzt gewesene mit Erzaugen eingesprengte Berge in die trockene Verpochung genommen werden. Denn die Silbererze werden schon in den Scheidekrämen auf das beste von der tauben Gangart geschieden; und da man zweylöthige Silbererze als schmelzwürdig in die Verschmelzung nimmt, so kommt nur dasjenige von der Scheidebank weg, welches so weitläufig eingesprengt ist, daſs es diesen Gehalt nicht erreicht; oder welches etwa in gangartigen Knauern zuweilen inwendig so versteckt liegt, daſs es von den Erzhäuern nicht bemerkt werden kann. Ueberhaupt muſs diese Regel in Acht genommen werden, daſs bey den Erzen edler Metalle alles Gute und Schmelzwürdige, was man immer auf der Scheidebank ausscheiden kann, mit aller Sorgfalt ausgeschieden werden muſs, weil die Scheidung durch den Scheidehammer immer die kürzeste und wohlfeilste Arbeit bleibt, wobey man keinen Verlust des edeln Metalles zu befürchten hat, welcher sowohl in trockenen als nassen Pochwerken, besonders aber in letzteren, allezeit unvermeidlich ist;

SECHSTES KAPITEL.

VON DEN WASCHWERKEN.

§. 769.

Es ist bekannt, dafs die Alten in ihrem Bergbaue nicht immer mit gar genauer Wirthschaft vorgegangen sind. Wenn sie mächtige und reiche Anbrüche hatten, so haben sie öfters das Geringhältige nicht geachtet, und besonders dasjenige, was in einer festen Gangart eingesprengt war, zum Aufscheiden und Zugutmachen für allzu mühsam geachtet. Man findet daher öfters bey denjenigen alten Schächten und Stollen, wo sie die Hauptfördernifs von ihren Strafsen hatten, alte Halden, worin noch vieles Erz vorhanden ist; und da diese Beschaffenheit sich in Schemnitz gleichfalls vorfindet, so hat man schon seit geraumer Zeit sehr gute Anstalten gemacht, diese alten Halden zu Nutzen zu bringen. Weil aber in diesen alten Halden Gutes und Schlechtes unter einander gemischt ist, so gehört hierzu eine solche Vorrichtung, wodurch man ohne allzu grofse und den Nutzen übersteigende Kosten die erforderliche Absonderung des Tauglichen von dem Untauglichen, und das in die Engebringen des erstern zu einem schmelzwürdigen Gehalte zu erlangen im Stande ist. Dieses geschieht nun in den Waschwerken, welche wir beschreiben werden.

§. 770.

Ungeachtet zwar diese Waschwerke in Schemnitz bloſs zur Ueberarbeitung der alten Halden gebraucht werden, so ist doch zu merken, daſs solche in manchen Bergwerken zu den unmittelbar aus der Grube neu genommenen Erzen ebenfalls gar füglich angewendet werden können. Solche Erze nähmlich, die als Nieren und Graupen in einer milden, lettigen oder ocherhaften Gangart zerstreut liegen, können durch ein solches Waschwerk vortrefflich davon abgesondert, in ein reines zum Schmelzen taugliches Haufwerk gebracht, und dabey zugleich in verschiedene reichere, ärmere, gröbere und feinere Sorten getheilt werden.

§. 771.

Ein solches Waschhaus ist, weil man Winter und Sommer darin arbeitet, ein völlig zugeschlossenes Gebäude, und es muſs, weil verschiedene Arbeiten darin vor die Hand genommen werden, geräumig, auch genugsam licht, und mit einem Ofen zum Heitzen versehen seyn. Die darin vorzurichtenden Gegenstände der Manipulation sind erstens: das eigentliche Waschwerk selbst, welches aus einem groſsen Kasten, aus dem Reibegittergestelle mit den Reibegittern, und den erforderlichen Rinnwerken besteht. Zweytens: einige Scheide- und Klaubetische. Drittens: die nöthigen Bottiche und Siebe zur Siebsetzerey; und viertens: einige Schlämmherde nebst einem Durchlaſsgraben, wo-

zu noch da, wo die alten Halden goldhältig sind, eine Goldlutte erforderlich ist.

§. 772.

Tab. XXI. Das Reibegittergestell ist auf der XXI. Kupfertafel in der 7. Figur in dem Grundrisse; das ganze Waschwerk aber mit seinen Kästen, Reibegittern und aller Zugehör in der 8. Figur im Prospecte deutlich zu sehen. Das Gestell, worauf der Kasten steht, besteht aus zwey starken eichenen Böcken, wovon der hintere 6 Schuh hoch, der vordere aber um $1\frac{1}{2}$ Schuh niedriger ist, daſs also der Kasten einen Fall von 18 Zoll bekommt. Der Kasten a ist von starken eichenen oder tannenen Pfosten, 4 Schuh tief, oben von gleicher Breite, unten aber etwas enger, oder nach dem Durchschnitte aa inwendig in dieser Gestalt ausgefüttert, und 5 Schuh lang; vorne gegen dem ersten Reibegitter ist derselbe 20 Zoll breit offen, damit die eingestürzten Berge dadurch heraus auf das Reibegitter rollen können. Damit aber dieselben nicht zu häufig heraus rollen, so werden Leisten über einander vorgesteckt, von welchen man eine oder die andere nach Erforderniſs des nöthigen Herauslassens wegnehmen kann. Die obere Oeffnung des Kastens ist mit dem obern Boden des Waschhauses gleich, damit von der Halde gleich die Berge auf einem dahin gerichteten Gestänge mit Hunden gelaufen, und in den Kasten gestürzt werden können; zu welchem Ende das Waschhaus auch tief genug unter der Halde erbauet seyn muſs. In den Kasten

geht eine Rinne b, durch welche Wasser in denselben geleitet wird, welches die darin befindlichen Berge durchweicht, und solche nach und nach mit sich auf das Reibegitter heraus führt, wobey man doch denselben öfters durch Herausziehen mit der Kratze zu Hülfe kommen muſs.

§. 773.

Von diesem Kasten hinunter geht das Siebgestell, 4½ Klafter lang und 8 Schuh breit, und hat einen Fall von 4½ Schuh. Dieses Gestell besteht aus vier Böcken, worauf die Strecklinge Fig. 7 c nach der Länge hinunter liegen, und wovon einer von dem andern 18 Zoll entfernt ist. Auf die Strecklinge werden zwölf Polzen d nach der Quere in gleicher Weite von einander eingebunden. Dieses ganze Gestell wird mit starken Doppelbretern gänzlich bedeckt, welche mit starken Nägeln auf die Polzen angenagelt werden. Es kommt aber hierbey anzumerken, daſs das ganze Gestell mit dem Kasten statt der hölzernen Böcke untermauert werden kann, wie solches hier in dem Prospectrisse vorgestellt ist. Diese Vorrichtung ist von weit längerer Dauer, und es ist nur hierbey in Acht zu nehmen, daſs die Mauer den bisher beschriebenen Fall bekomme.

§. 774.

Auf dieses Gestelle kommen sechs Paar stehende Unterlegbreter e, welche stufenweise unter einander stehen, und den Reibegittern zur Unterlage dienen. Sie sind 3½ Schuh lang, an dem untern En-

de 15 Zoll hoch, an dem obern Ende aber laufen sie scharf zu, damit ihr oberer Rand wagerecht liege. Der Zwischenraum, über welchen von einem Reibegitter zum andern Wasser fliefst, wird noch mit Bretern gut ausgetäfelt. Auf diese Unterlagen werden also die in Rahmen eingefafsten Reibegitter gelegt. Die Rahme hat auf den drey freyen auswärts stehenden Seiten einen erhabenen Rand f, oben aber ist er offen, damit das Wasser von einem Reibegitter auf das andere laufen könne. Auf beyden Seiten neben jedem Reibegitter ist ein von Bretern wagerecht gemachter Raum g, worauf die arbeitenden Buben stehen.

§. 775.

Ein solches Waschwerk nun hat 6 Reibegitter, wovon jedes zwey Schuh lang und breit ist. Die ersten drey Fig. 9, die im eigentlichen Verstande Reibegitter heifsen, sind von eisernen Stangen gemacht, davon eine um die andere gerade und schlangenweis gebogen ist. Die Stangen sind $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll dick. Die Löcher, die durch die schlangenweise Biegung entstehen, sind bey dem ersten $\frac{5}{4}$ Zoll, bey dem zweyten $\frac{3}{4}$ Zoll, und bey dem dritten $\frac{1}{2}$ Zoll weit. Die andern drey Reibegitter Fig. 10., welche man eigentlich Reibebleche nennt, sind kupferne durchlöcherte starke Bleche; und ihre Löcher sind bey dem vierten $\frac{1}{4}$ Zoll, bey dem fünften $\frac{1}{8}$ Zoll, und bey dem sechsten eine Linie weit.

§. 776.

Die Manipulation auf diesem Waschwerke ist folgende: so wie von den alten guten Halden die Berge weggehauen werden, so werden zuerst die groſsen festen Knauer an Ort und Stelle selbst ausgesucht, mit groſsen Pochschlägeln zerschlagen; und das Gute von dem Tauben abgesondert. Diejenigen Stücke, worin man Erzaugen sieht, werden in das Waschwerk auf den Scheidetisch gebracht, und daselbst in bessere und schlechtere Gattungen ordentlich aufgeschieden. Ganz taube Knauer werden auf die Seite geworfen; gangartige aber, wenn man gleich kein Erz daran sieht, in das nasse Pochwerk geliefert, weil sie niemahls gänzlich ohne Erzaugen sind. Alles kleinere Haldenzeug aber, welches mit vielem Schmunde vermischt ist, wird durch Hunde in den Waschwerkskasten gelaufen. Gleichwie nun vorgemeldeter Maſsen eine Rinne mit Wasser in den Kasten geleitet ist, so wird dadurch immer etwas Berg heraus, und auf das erste weiteste Reibegitter geführt. Hier stehen ein paar Buben, welche denselben mit hölzernen Reibeküsten immer auf dem Gitter hin und her reiben. Hierdurch wird mit Hülfe des Wassers nicht allein aller Schmund abgewaschen, sondern es bleiben auch nur die gröſsten Stücke liegen, wo hingegen die kleinern durch die weiten Löcher der Reibegitter durchfallen, und mit dem Wasser unter demselben fort, zwischen den stehenden Unterlagbretern hindurch auf das zweyte Reibegitter ge-

führt werden. Hier werden diese Theile wieder durch ein paar Buben auf gleiche Art gerieben, wodurch die noch kleinern Theile durch das zweyte Reibegitter auf das dritte, von da mit gleicher Behandlung auf das vierte, und so fort bis auf das sechste gehen; und auf jedem Reibesiebe bleiben folglich immer kleinere Theile liegen; bis endlich die allerkleinsten mit dem abgewaschenen Schmunde durch das sechste feinste Reibesieb nicht anders, als ein gepochtes Pochwerksmehl durchgehen.

§. 777.

Damit aber auch dieser Schmund mit allen kleinen Erztheilen gehörig aufgefangen und benutzt werde, so ist unter dem letzten Siebe eine Rinne, welche man die Kreuzlutte nennt, h angebracht, worein sich der Schmund ergiefst. Von dieser Rinne sind durch das ganze Waschhaus, oder auch wohl, wenn der Platz zu klein ist, noch aufser demselben ordentliche Rinnwerke, Fig. 11, so wie bey nassen Pochwerken gezogen, worin der Schlamm gesammelt wird. Gemeiniglich sind viererley Rinnen, wovon die erste die frische Schlammrinne, die zweyte und dritte die frische und milde Filzrinne, und die vierte die Schmundrinne genennt wird. Aufser diesen hat man auch noch Sumpfkätsen, worein sich die mildeste Trübe setzt. Alle Rinnwerke sind wie bey den Pochwerken, und aus der nähmlichen Absicht doppelt; und werden, wenn sie voll sind, ausgestochen, und das Mehl wird nach seiner Rösche und mehreren

Milde von einander gesondert, und in besondere Haufen zusammen gestürzt. Wenn aber in dem Schmunde der Halden sich auch gediegene Goldtheile befinden, so wird, um dieselben besser zu erhalten, die Kreuzlutte auf dem Boden mit einer Plache von Geifshaaren bedeckt, die alsdann zu gewissen Stunden in einem Bottiche ausgeschwenkt wird.

§. 778.

Die bisherige Absonderung des Gröberen von dem Kläreren in verschiedene Sorten ist defswegen unumgänglich nothwendig, weil man sonst in den nachfolgenden Manipulationen das Erz von dem Tauben nicht würde absondern können: denn dieses Reinmachen geschieht durch dreyerley Arbeiten, nähmlich: durch das Klauben und Scheiden, durch Siebsetzen und durch das Schlämmen. Das erste würde nicht so vortheilhaft geschehen können, wenn noch alles unter einander, und die Erzstücke mit dem Schmunde angeschmiert wären; und da sich die zwey letzten Behandlungen blofs auf die eigenthümliche Schwere der Körper gründen, so würde ohne diese Absonderungen der Endzweck gar nicht erhalten werden können. Denn es lehrt die Erfahrung, dafs man mit dem Siebsetzen nicht zurecht kommt, und das Taube sich von dem Guten nicht abschwingen läfst, wenn die Erz- und Gesteinstückchen nicht von gleicher Gröfse sind; und das Schlämmen würde vollends gar nicht möglich seyn, wenn Grobes und Kleines unter einander wäre. Zu dem Reinmachen der

groben Sorten gehört der Klaubetisch i, und der Scheidetisch k; zu dem Reinmachen der mittleren Sorten gehören die 6 Setzwannen l, und zum Reinmachen des Schmundes die Herde. Hierbey wird nun folgender Gestalt verfahren: auf dem ersten Reibegitter bleiben sowohl gröſsere als kleinere Knauer liegen, weil die Berge unmittelbar aus dem Kasten auf dasselbe kommen. Diese ungleichen Gesteinstücke können mit dem Siebe nicht gesetzt werden; sondern sie werden nur von dem Reibegitter in dasselbe geworfen, und von dem Siebsetzer mit Eintauchen und Schütteln vollends von allem Schmunde abgeschwenzet, und sodann auf den Klaubetisch gegeben, wo sie durch die stärksten Buben ausgeklaubt, zersetzt, und die hältigen Stücke von den unhältigen abgesondert werden. Bey dem zweyten und dritten Reibegitter hingegen sind die abgeriebenen Stücke schon von einer gleichen Gröſse, und können also mit der Siebsetzung behandelt werden. Weil aber wegen der Weite der Löcher diese durchgefallenen Stücke noch ziemlich groſs sind, und folglich ein jedes noch zum Theile aus einer erzigen Masse, und zum Theile aus Taubem bestehen kann: so lassen sich solche durch das Siebsetzen nicht gänzlich rein machen; daher werden sie nach geschehenem Setzen gleichfalls auf den Klaubetisch gegeben, und das Gute von dem Schlechten ausgeklaubt. Alles, was hier ausgeklaubt wird, kommt auf den Scheidetisch k, und wird daselbst nach seinem verschiedenen reichern oder ärmern

Gehalte in dreyerley Gattungen, als in Grobes, Eingesprengtes und Kleines geschieden. Dasjenige endlich, was auf dem 4., 5. und 6. Reibegitter bleibt, wird bloſs mit dem Siebsetzen ohne fernere Ueberklaubung in die Enge, und zur schmelzwürdigen Reinigkeit gebracht; indem der Abschwung immer so lange mit gehöriger Vorsicht herunter gezogen wird, bis das gangartige Taube, oder doch das sehr Armhältige von den erzigen Theilen, die wegen ihrer mehreren Schwere auf dem Boden des Siebes liegen bleiben, abgesondert ist. Aller dieser Abschwung, und dasjenige vom Klaubetische, welches man als unhältig auf die Seite geworfen hat, wird ins nasse Pochwerk geführt, und daselbst vollends zu gut gebracht.

§. 779.

Ein Setzsieb Fig. 12 ist 2 Schuh im Durchmesser, und 6 Zoll tief, mit eisernen oder hölzernen Handhaben. Die Siebe bey den gröſsern Reibegittern sind von Eisendraht, und die bey den engern von Kupferdraht geflochten. Der Draht nimmt in seiner Stärke immer so ab, wie die Löcher in den Sieben kleiner werden; denn zu dem ersten Reibegitter gehört das weiteste Sieb, dessen Löcher einen Zoll groſs sind; und so sind die nachfolgenden Siebe immer enger geflochten, so, daſs das letzte noch etwas engere Löcher, als das letzte Reibeblech hat; indem die Regel beobachtet wird, daſs das zu jedem Reibegitter gehörige Sieb allezeit etwas kleinere Löcher, als das Reibegitter selbst, bekommt.

§. 780.

Dasjenige, was bey dem Setzen durch das Sieb in die Satzwanne geht, wird, wenn die Wanne fast voll ist, ausgeräumt, und wieder auf das nachfolgende etwas engere Reibegitter zum Ueberreiben gegeben. Sodann wird es durch das folgende engere Sieb wieder gesetzt, und solcher Gestalt ins Reine gebracht. Das durch das letzte Sieb Nr. 6 Durchgefallene, weil es wegen seiner Feine nicht mehr gesetzt werden kann, wird wieder auf das Reibeblech Nr. 6 gegeben, damit es durch dasselbe bey dem Reiben, mit Wasser verdünnt, in die Rinnwerke fliefsen, und folglich die guten Theile sich daselbst von dem Schlamme absondern können.

§. 781.

Es ist nun nichts mehr übrig, als die Bearbeitung des Schlammes aus sämmtlichen Rinnwerken. Zu diesem Ende sind in jedem Waschhause 3, 4, auch wohl mehrere Herde, auf welchen der Schlamm überschlämmt wird. Die Gestalt der Herde und alles hierzu Gehörige nebst der Manipulation selbst ist von der Schlämmarbeit in den Pochwerken gar nicht unterschieden. Der Fall der Herde mufs nach Beschaffenheit der mehreren Rösche oder Milde des Schlammes bestimmt werden. Gleichwie der Schlamm aus den Rinnen nach eben dieser Beschaffenheit in mehrere Gattungen getheilt wird, so wird auch jede auf dem dazu gehörigen Herde bearbeitet. Es fallen auch aus dieser Bearbeitung zwey Gattungen von Sil-

berschlich, nähmlich frischer und milder; deren der erste aus dem frischen Schlamme, und der andere aus dem Filze und Schmunde kommt. Uebrigens aber wird die erste Schaufel von dem frischen Schliche zum Goldausziehen genommen.

§. 782.

Der zäheste und mildeste Schlamm aus den Schlammsümpfen und aus der äußersten Schmundrinne wird auf einem Abtreib- oder Durchlaßgraben bearbeitet, welcher in der 13. Figur Tab. XXI. vorgestellt wird. Dieser ist 10 bis 12 Schuh lang, 28 Zoll breit, und 2 Schuh tief, von starken Bretern zusammen geschlagen, und um und um mit hölzernen Zwangen zusammen gezogen. Er liegt wagerecht; und an seinem obern Ende ist ein Vorkasten a von gleicher Weite, und etwas über dem Durchlaßgraben erhaben. Vor demselben ist ein Happenbret mit einem starken Falle b, und einwärts in den Kasten eine verkehrt liegende schiefe Fläche c. In den Kasten wird der Schlamm gestürzt, und aus einer Rinne d Wasser darauf gelassen. Ein Schlammjunge aber sitzt dabey, und rührt mit einer auf einer Walze liegenden Küste e den Schlamm, schiebt das Aufgelöste mit dem Wasser immer über die schiefe Fläche hinauf, da es dann über das Happenbret, in den Durchlaßgraben läuft. Ein anderer Schlammjunge steht hier mit einer Schlämmküste, und schlämmt diesen Schlamm ganz gelinde; wodurch sich also die schweresten Theile zu Boden setzen. Die oberen Schaufeln

werden hernach besonders ausgestochen, und auf dem Filzherde vollends rein gemacht; die mittleren kommen zu den mittleren Schaufeln eben dieser Herde, und die untersten werden wieder auf den Kasten des Durchlaſsgrabens gebracht. Die abflieſsende Trübe wird, wenn sich durch Sichern noch Erztheile darin entdecken lassen, in Rinnen aufgefangen, und auf diese Art noch ein Mahl überarbeitet.

§. 783.

Diese ganze bisher beschriebene Manipulation wird nach der Anmerkung des 768. §. auch in den trockenen Pochwerken auf gleiche Art verrichtet. Es ist daselbst das Waschwerksgestell mit den Reibegittern und Reibesieben; die Siebsetzerey; das Klauben durch die Klaubejungen; und die Schlämmherde, wodurch dasjenige, was sich zu Mehl stampfet, und folglich durch die Reibesiebe in die eingerichteten Rinnwerke geht, zu gut gemacht wird. Es ist nur die einzige Abänderung, daſs, weil hier in dem obern Waschwerkskasten keine Haldenberge, sondern nur das schon klein gepochte Zeug eingestürzt wird, auch folglich das erste weiteste Reibegitter weg bleibt: weſswegen denn auf dem Reibegittergestelle nur fünf Reibegitter stehen.

§. 784.

Auſser des beträchtlichen Nutzens, welchen man durch das Zugutbringen der alten Halden gewinnt, ist auch noch der Vortheil dabey, daſs viele alte zur Grubenarbeit nicht mehr taugliche, oder beschädigte

und gebrechliche Grubenarbeiter nebst vielen Häuerskindern unterhalten, und diese letzteren zugleich zu Bergleuten aufgezogen werden; denn das meiste Personale in den Waschwerken besteht aus solchen Leuten. Alte und gebrechliche Häuer sitzen, und scheiden die Erze auf, welche Arbeit sie noch leicht verrichten können. Die noch gesünderen und stärkeren arbeiten auf der Halde, und laufen die Berge zu. Die gröſsten Jungen werden zum Reiben und Scheiden, und die kleinen zum Ausklauben gebraucht; bloſs die Siebsetzer und Schlämmer müssen gesunde und starke Leute seyn. Die Schicht der Arbeit dauert im Sommer 12, und im Winter 10 Stunden; der Lohn ist nach Verhältniſs der Kräfte, des Alters und der Arbeit bestimmt.

VIERTER ABSCHNITT.

VON DER BERGBAUWIRTHSCHAFT.

§. 785.

So wichtig dieser Gegenstand ist, so weitläufig ist er. Man würde hier Stoff genug zu einem eigenen Buche haben, und man würde dessen ungeachtet nicht alles erschöpfen können. Es würde aber auch nicht möglich seyn, durchaus allgemeine Regeln für eine gute Bergwirthschaft zu geben, weil diese in vielen Stücken dem Bergbaue nach Ort, Zeit und Umständen angemessen seyn muſs; es können daher manche Vorkehrungen an einigen Orten sehr nützlich und wirthschaftlich seyn, die sich hingegen an anderen Orten mit Vortheile nicht würden thun lassen. Auſser denjenigen Wirthschaftsregeln also, die bereits in den vorhergehenden Abschnitten bey allen Gegenständen des Manipulationswesens angeführt worden, wollen wir hier nur noch einige allgemeine Vorschriften geben, die bey einem ordentlichen und re-

gehmäſsigen Bergbaue überhaupt beobachtet werden müssen. Das Besondere der Bergwirthschaft aber in einem jeden Orte muſs die gesunde Vernunft und die Erfahrung lehren.

§. 786.

Das Erste und Vornehmste bey einer guten Haushaltung ist die Ordnung in den Geschäften, in der Amtirung, in der Aufsicht und bey der Arbeit selbst. Wo jeder Beamter und Bedienter, und jeder Arbeiter nach seinen eigenen Meinungen oder Wohlgefallen thut, was er will, da werden tausend Fehler vorgehen, und jeder Fehler wird Schaden nach sich ziehen. Bey einem wohl eingerichteten Bergamte wird daher die Ordnung gehalten, daſs zwar einem jeden Mitgliede ein besonderer Manipulations- oder Wirthschaftstheil zu seiner Besorgung und Aufsicht angewiesen ist, daſs aber doch keiner für sich ohne allgemeine Ueberlegung und Beurtheilung etwas unternehmen oder ändern kann. Zu diesem Ende müssen alle Sonnabende Bergsessionen gehalten werden, wobey alle Beamte und Bediente erscheinen. Von allen, was bey sämmtlichen Gegenständen des Bergwesens: bey dem Bergbaue, Pochwerken, Hütten- und Hammerwesen, Wirthschafts- und Rechnungswesen und so fort die ganze Woche vorgefallen, muſs Bericht erstattet, und zugleich bey allen diesen Gegenständen für die künftige Woche die nöthige Veranstaltung gemacht, und jedem Beamten und Unterbedienten seine Verrichtung vorgemessen

und angewiesen werden. Weil aber bey dem Bergwesen öfters ganz unversehene Zufälle sich ereignen, die eine geschwinde Abhülfe nöthig haben, so muſs von allen Beamten und Unterbedienten der tägliche Rapport an den Oberen von allen demjenigen, was in dem Manipulationswesen vorgefallen ist, erstattet, und wenn es die Nothwendigkeit erfordert, sogleich abgeholfen, und das Nöthige vorgekehrt werden.

§. 787.

Keinem Beamten muſs es erlaubt seyn, bey seinem unterhabenden Manipulationswesen Arbeiter aufzunehmen, abzudanken, ihren Lohn zu verbessern oder zu vermindern, sondern alles dieses muſs nach erheischender Nothwendigkeit in der öffentlichen Bergsession geschehen. Alle Grubenbelegungen und Betreibungen der Strecken und Oerter müssen daselbst mit reifer Ueberlegung ausgemacht werden. Um aber alle Belegungen mit gründlicher Einsicht und gutem Erfolge machen zu können, ist es unumgänglich nothwendig, daſs von jeder Grube eine verläſsliche Karte vorhanden sey, worauf das Streichen und Verflächen aller Gänge und Klüfte, alle Strecken und Oerter, Stollen, Schächte, Abteufen und Uebersichbrechen, sowohl im Grunde als Aufrisse, verläſslich aufgezeichnet sind; denn ohne solche würde man im Blinden bauen, und viele vergebliche Kosten machen. Es müssen aber auch von Zeit zu Zeit alle Verlängerungen der Strecken fleiſsig nachgetragen

werden. Ist es nothwendig, daſs Strecken, Oerter und Abteufen versetzt werden, so muſs die Ursache davon und die Beschaffenheit der Oerter selbst einprotokollirt werden, damit sich die Nachkommen in ihrem Baue darnach richten können, weil sonst, wenn die Nachkommen nicht wissen, was auf den Oertern verlassen worden, viele unnütze Kosten durch deren neue Verraumung und Gewältigung gemacht werden können.

§. 788.

Was diejenigen Vorkehrungen betrifft, die von Schicht zu Schicht in der Grube gemacht werden müssen, so müssen solche alle Mahl vor dem Anfange jeder Schicht in gehöriger Ordnung geschehen, welches man die Anstalt nennt. Es versammelt sich nähmlich das ganze Arbeitspersonale vor der Grube in der Kaue, woselbst es verlesen und aufgezeichnet wird; der Grubenbeamte und die Unterbedienten theilen sodann dem sämmtlichen Grubengesinde die Arbeit aus; die Zimmerleute, Hundstöſser, Häspler, Anschläger, Sauberjungen, oder wie die Arbeiter sonst heiſsen, bekommen ihre Bestimmung auf diese oder jene Strecke oder Straſse, wo es die Nothwendigkeit erfordert; und dieses wird sogleich in das Anstaltbuch eingeschrieben, damit man sich bey künftiger Schicht darnach zu richten wisse, was geschehen ist, und was noch geschehen soll. Die Bergbedienten fahren sodann dem Arbeitsvolke nach, und tragen Aufsicht, daſs alles mit gehörigem Fleiſse

und Verläſslichkeit verrichtet werde; und zeichnen zugleich auf, was in der folgenden Schicht für nothwendige Arbeiten vorgenommen werden müssen, damit die fernere Anstalt hiernach geschehen könne. Gleiche gute Ordnung muſs nun auch bey den andern Manipulationen, bey dem Hütten- und Pochwerkswesen, und bey den über Tage vorzunehmenden Arbeiten geschehen, und besonders darauf Acht gegeben werden, daſs jeder Arbeiter seine bestimmte Arbeit verrichte, und folglich keinem die Gelegenheit zum Faullenzen übrig bleibe.

§. 789.

Das Rechnungswesen ist ein vorzüglicher Gegenstand bey dem Bergbaue, auf dessen Ordnung und Richtigkeit das genaueste Augenmerk genommen werden muſs. Es lassen sich hier keine Vorschriften setzen, was für Rechnungsführer bey einem Bergwerke nöthig sind, und wie die Rechnungen eingerichtet seyn müssen; weil sich dieses nach der Gröſse, Beschaffenheit und vielerley Umständen des Bergwerks richten muſs. Indessen müssen überall zwey hauptsächliche Umstände in Acht genommen werden, erstens: daſs derjenige Rechnungsführer, dem die Verfertigung der Berghütten- und Pochwerkscopeien oder Lohnzettel obliegt, niemahls zugleich die Arbeiter nach diesen Copeien auszahlen, und die Gelder in seiner Verrechnung haben müsse, sondern daſs diese zweyerley Verrichtungen durch zwey ganz verschiedene Beamte bestritten werden; und daſs zwey-

tens der Pecunialrechnungsführer niemahls zugleich Materialrechnungsführer sey, und die Bergwerkserfordernisse und Producten unter seiner Sperre, und in seiner Verrechnung sowohl in Betreff der Beyschaffung als der Verausgabung habe; und daſs folglich der Materialrechnungsführer weder die Beyschaffungen auch selbst bezahle, noch für verkaufte Materialien das Geld selbst empfange; sondern, daſs aller barer Geldempfang und Ausgabe lediglich durch den Pecunialrechnungsführer bestritten werde. Hierdurch also wird unter diesen Beamten eine beständige Control geführt, und alle Rechnungsunrichtigkeit, Betrug und Unterschleif vermieden. Gleichwie übrigens bey dem weitschichtigen und so delicaten Manipulations- und Wirthschaftswesen zwar genugsame Beamte zu der beständigen nöthigen Aufsicht angestellt seyn müssen; und die sichere Erfahrung erweist, daſs, wenn man hierin allzuenge Ersparungen machen will, aus Mangel der genugsamen Aufsicht schädliche Unwirthschaften erfolgen; so müssen doch auch gegen Theils hierin die gehörigen Gränzen nicht überschritten, und nicht mehr Beamte angestellt werden, als es nöthig ist, damit nicht ein Theil des Bergwerksnutzens durch unnütze Besoldungen verloren gehe.

§. 790.

Es ist eine unumgängliche Nothwendigkeit, daſs der Werksvorsteher immer den ganzen Vermögens- und Ertragungsstand seines untergebenen Bergwerks

mit einem Blicke übersehe. Er muſs daher wenigstens alle halbe Jahre eine richtige Bilanz von dem Werke ziehen, darin sowohl das bare Vermögen und die Ausstände, als die Materialvorräthe ins Geld berechnet ansetzen, und gegen Theils alle noch zu bestreitende Schulden und Kosten entgegen halten lassen; und folglich daraus abnehmen, wie sowohl jede Grube insbesondere, als das ganze Werk zusammen sich in den Vermögensumständen verhält; und hiernach muſs er alsdann die gedeihlichsten und vortheilhaftesten Vorkehrungen machen. Wenn dieses auſser Acht gelassen wird, so entsteht eine blinde Amtirung, wodurch ein Bergwerk in die nachtheiligsten Umstände gesetzt werden kann.

§. 791.

So lange ein Werk noch mit Zubuſse gebaut werden muſs, müssen alle Ausgaben vermieden werden, die nicht höchst nothwendig sind. Man muſs hier unter demjenigen einen Unterschied zu machen wissen, den die Alten nach dem bekannten Sprichworte unter opus est, und unter necesse est verstanden haben. Es gibt bey den Bergwerken Ausgaben, die nützlich werden können, und woraus der Nutzen besonders erst in spätern Zeiten entspringt. Dergleichen Ausgaben müssen gemacht werden, wenn ein Werk schon im Flore steht, und Ausbeute gibt; so lange es aber mit Zubuſse getrieben werden muſs, würde eine solche Ausgabe zur Unzeit geschehen: und hier muſs nur für die gröſste Nothwendigkeit

gesorgt werden, damit die Zubuſsen nicht zu kostbar fallen. Ausgaben aber, die unnütz, vergeblich, und übel angewendet sind, sind auch einem florisanten Werke schädlich, und um so mehr müssen sie es einem anfangenden und mit Zubuſse bauenden seyn. Die Zubuſsen müssen also von Quartal zu Quartal nur nach Maſs der nothwendigen Ausgaben angeschlagen, und mit denselben muſs auf das beste gewirthschaftet werden. Indessen muſs man auch für deren richtige Eingehung sorgen, damit die Arbeiter gehörig bezahlt, und die nöthigen Erfordernisse beygeschafft werden können. Ueberhaupt ist bey einem jeden Werke auf die richtige Löhnung der Arbeiter aller Bedacht zu nehmen, weil die Bergarbeiter selten einen andern Zufluſs des Lebensunterhaltes, als ihren Berglohn haben; wenn sie daher bey Löhnungsrückständen Hunger und Kummer leiden müssen, so vergeht auch die Lust zur Arbeit. In den meisten Bergwerken geschehen die Löhnungen alle Monathe, in den niederhungarischen Bergwerken aber alle 14 Tage.

§. 792.

Wo die Gewerken ihre Erze selbst verschmelzen, und entweder das Metall dem Landesherrn in die Einlösung geben, oder auch die unedleren Metallen selbst verschleiſsen, da muſs zwischen der Erzeugung in den Gruben und dem Aufbringen in den Hütten jederzeit das gehörige Verhältniſs in Acht genommen werden. Geschieht dieses nicht, so häufen

sich entweder die Vorräthe bey den Hütten, die vergröſserten Bergkosten laufen fort, es bleibt ein groſses todtes Capital in den da liegenden Erzen stecken, und es mangelt zuletzt an dem nöthigen baren Verlage; oder wenn im Gegentheile die Erzeugung gegen das Aufbringen in den Hütten zu gering wäre, so würden die Hütten mit Nachtheil feyern müssen. Indessen ist hierbey hauptsächlich die Regel, die bereits im zweyten Abschnitte angeführt worden, beständig vor Augen zu haben: daſs kein Raubbau geführt, sondern die Erzeugung immer nach den Kräften der Grube abgemessen, durch Hoffnungsörter neue Erzanbrüche erbauet, und folglich der Bau nach aller Möglichkeit verewigt werde. Und alles dieses findet gleicher Maſsen Statt, wo der Landesherr selbst baut. Bey einer solcher Gestalt gut angeordneten Erzeugung und vernünftigen Wirthschaft kann ein Werk immer in einer gemäſsigten Ausbeute erhalten werden, wo im Gegentheile nach übermäſsigen Ausbeuten gemeiniglich ein nachtheiliger Verbau, oder wohl gar die Auflassung der Gruben erfolgt. Indessen ist es auch vorsichtig gehandelt, wenn von den Ausbeuten eine gewisse Summe niedergelegt, und immer als ein vorräthiger Schatz aufbehalten wird, damit bey unversehenen Zufällen, zum Beyspiele bey Austränkung einer Grube durch unterirdische Wasser, gleich der nöthige Verlag vorhanden sey, wirksame Abhülfe vorzukehren.

§. 793.

Die Unterhaltung des Arbeitsvolkes kostet viel Geld; es ist daher immer die Anstalt zu treffen, daſs nicht mehr Arbeiter gehalten werden, als man nöthig hat. Gleichwie man also in der Grube nur so viel Häuer anlegen muſs, als es das Verhältniſs der Erzerzeugung und die Betreibung der Strecken und Hoffnungsörter erfordert, so muſs auch alles übrige Grubenpersonale, als: Zimmerleute, Hundstöſser und dergleichen hiernach proportionirt seyn; und man muſs es immer als eine Regel vor Augen haben, daſs die Arbeit nicht wegen des Arbeiters geschehen oder hervorgesucht werden muſs, sondern die Arbeit muſs so nothwendig seyn, daſs man den Arbeiter unumgänglich nöthig hat. Man muſs daher auch fleiſsige Arbeiter suchen, und sich der Müſsiggänger entladen. Dieses gehörige Verhältniſs der Arbeiter muſs auch bey Hütten, Pochwerken und übrigen Manipulationen und Tagarbeiten in Acht genommen werden. Eine unverständige Belegung eines Bergwerkes mit zu vielen und überflüssigen Arbeitern kann dem reichsten Bergbaue nachtheilig werden. Gleichwie übrigens jedem Arbeiter ein billiger Lohn bestimmt seyn muſs, damit er leben könne, so muſs im Gegentheile auch dieser Lohn nicht übermäſsig groſs seyn, als wodurch man ein Werk in groſsen Schaden bringen würde; und dieses muſs bey aller Schichten- und Gedingarbeit ein vorzüglicher Gegenstand der Aufmerksamkeit seyn.

§. 794.

Ausser dem Lohne der Arbeiter sind bey dem Bergbaue vier Rubriken, die in ein beträchtliches Geld laufen: Eisen, Pulver, Unschlitt und Holz; bey allen muss demnach die beste Wirthschaft gepflogen werden. In Betreff des Eisenverbrauches ist erstlich ein gut eingerichteter Schmiedetariff nöthig; das Eisen wird nähmlich aus den Eisenhämmern in den nöthigen gestreckten Gattungen beygeschafft, und nebst dem erforderlichen Stahle dem Bergschmiede in einem festgesetzten Preise übergeben; er verfertigt hieraus alle Eisenzeugsorten in einem gewissen vorgeschriebenen Gewichte nach einem in dem Tariffe fest gesetzten Preise. Bey Verfertigung eines solchen Tariffes muss der Preis des Eisens und der Kohlen, und die Beschaffenheit der Arbeit in Betrachtung gezogen, und durch genaue Proben in Beyseyn verständiger Beamten die Arbeit des Schmiedes geschätzt werden. Hier wird nun aller Zeug in genugsamem Vorrathe gemacht, nach diesem Tariffe bezahlt, in die Zeugkammer gebracht, und von da nach Nothdurft den Arbeitern hinaus gegeben. Damit nun aber hier aller Unterschleif und alles Verschleppen gänzlich vermieden werde, so wird keinem Arbeiter ein Stück neuer Zeug, er mag Nahmen haben wie er will, hinaus gegeben, wenn er nicht den alten abgebrauchten dafür in das Zeuggewölbe bringt. Aller Eisenzeug wird also gegen Wechsel hinaus gegeben, und dieses muss sich bey einer guten Wirthschaft so weit

erstrecken, daſs auch die kleinsten Eisenstücke, als, Fahrthaspen, groſse Nägel und dergleichen, nicht anders als gegen Wechsel hinaus gegeben werden, und wenn die alten Eisenstücke abgängig sind, so muſs der Arbeiter dafür haften.

§. 795.

Mit demjenigen Gezeuge, welches die Häuer unmittelbar zu ihrer Arbeit gebrauchen, als Schlägel und Eisen, Bohrer und dergleichen, handelt man am Besten nach zweyerley Verfahrungsarten. Nach der einen wird einer jeden Häuernummer eine gewisse Anzahl von dem nöthigen Arbeitszeuge übergeben und vorgemerkt, und diese muſs sodann die ferneren Beyschaffungen und Ausbesserungen selbst bezahlen; weſswegen denn bey dem Verdinge des Gesteines schon der gehörige Bedacht auf die dieſsfälligen Kosten der Nummer genommen wird, wie solches im zweyten Abschnitte im ersten Kapitel bemerkt worden ist. Oder es wird mit dem Bergschmiede ein gewisser Accord für jede Nummer gemacht, daſs er dieselbe beständig mit dem gehörigen Eisenzeuge in guter Beschaffenheit unterhalten, die Ausbesserungen bestreiten, und das Untaugliche mit Frischem auswechseln muſs, wofür ihm also nach Beschaffenheit des Gesteines wöchentlich eine verhältniſsmäſsige Bezahlung fest gesetzt ist. Bey diesen beyden Verfahrungsarten nun werden einer jeden Nummer alle Stücke vorgezählt, abgewogen und aufgeschrieben; alle halbe Jahre wird sodann eine Inventur gehalten,

wo die sämmtlichen Arbeitsstücke einer jeden Nummer wieder abgezählt und abgewogen werden; wenn etwas fehlt, muſs die Nummer gut dafür stehen. Auf gleiche Art muſs bey den Hütten, Poch- und übrigen Manipulationswerken verfahren werden. Sämmtlicher Arbeitszeug muſs daselbst richtig aufgeschrieben seyn, aller unbrauchbare muſs gegen Wechsel eingeliefert werden, und bey den vorzunehmenden Inventuren muſs sich alle Mahl die richtige Zahl finden, oder die Arbeiter müssen dafür haften.

§. 796.

Weil heutiges Tages sowohl das taube Gestein als die Erze selbst meisten Theils mit Hülfe des Pulvers gewonnen werden, so wird nach der Beschaffenheit der Gröſse eines Werkes viel Pulver verbraucht, wie denn zum Beyspiele nur in Schemnitz jährlich bey fünfhundert Zentner verbraucht werden. Um so mehr muſs auch damit gut hausgehalten, und allem Unterschleife vorgebeugt werden. Zu Verhüthung dessen dient nun, daſs den Gedinghäuern das Pulver gegen Bezahlung gegeben, und der Geldbetrag bey jedesmahliger Löhnung von ihrem Lohne abgezogen wird. Indessen muſs doch auch von Schicht zu Schicht fleiſsige Nachsicht gepflogen werden, ob sie nach Verhältniſs der Anzahl der Bohrlöcher das empfangene Pulver auch wirklich verbrauchen. Bey den Erzhäuern in Schemnitz ist die Einrichtung, daſs ihnen jede Woche eine Anzahl Patronen unentgeltlich gegeben wird, hingegen aber von Schicht zu Schicht ih-

re Bohrlöcher abgezählt und aufgeschrieben werden, damit man mit Ende der Woche sehen könne, ob sie alles Pulver verbraucht haben oder nicht.

§. 797.

Das Unschlitt macht ebenfalls einen beträchtlichen Aufwand. Man gebraucht entweder Grubenlichter, worin das bloſse Unschlitt mittelst einem von alten Lumpen gemachten Dochte brennt, oder man gebraucht gezogene Kerzen. Bey stark ziehenden Grubenwettern flattern die Kerzen zu geschwinde hinweg, und bey mattem Grubenwetter brennen sie schlecht, und sind dem Auslöschen unterworfen. Bey guten und stillen Grubenwettern aber brennen sie wirthschaftlicher als die Grubenlichter; und bey diesen wird auch öfters durch das Ausschütten und Umwerfen Unschlitt verloren. Nach diesen Umständen also kann man mit besserer Wirthschaft entweder Grubenlichter oder Kerzen einführen. Indessen wird auch an manchen Orten Rübsamenöhl, und zu Idria Baumöhl wegen des wohlfeileren Preises desselben gebrannt y). Die Austheilung des Unschlitts kann bey den Häuern auf eben die Art, wie mit dem Pulver geschehen, daſs ihnen solches gegen Bezahlung

y) Auch zu Schemnitz hat man angefangen Baumöhl zur Grubenbeleuchtung zu brennen, und gefunden, daſs sich bey den dazu vorgerichteten Grubenlampen der Verbrauch des Oehles zu dem Verbrauche des Unschlitts wie 3 zu 4 verhalte. *A. z. 2. A.*

gegeben, und der Betrag von ihrem Lohne abgezogen wird. Oder es ist für eine jede Schicht ein gewisses Gewicht bestimmt, mit welchem der Arbeiter auskommen muſs. Um aber dieses genau zu bestimmen, müssen gehörige Proben gemacht werden. In Schemnitz bekommt ein Häuer auf die Schicht 5⅓ Loth, ein Hundestöſser 6⅔ Loth.

§. 798.

Das Waldwesen ist einer der beträchtlichsten Gegenstände bey dem Bergbaue, auf welchen das sorgsamste Augenmerk genommen werden muſs; es ist daher in jedem Betrachte nöthig, daſs ein Bergamt forstverständige Mitglieder unter sich habe. Ja bey beträchtlichen Bergwerken muſs auch wohl ein eigenes Waldamt angestellt werden, wie solches in den niederhungarischen, in den oberhungarischen und in verschiedenen anderen Bergwerken der kaiserlichen Erbländer eingeführt ist. Da bey den Bergwerken der Holzverbrauch immer sehr groſs ist, so muſs um so mehr mit den zu den Bergwerken gehörigen Waldungen eine gute Haushaltung gepflogen werden, weil in Ermanglung des Holzes auch die beträchtlichsten Bergwerke auflässig werden können. Man muſs daher besorgt seyn, daſs nach den Regeln der Forstwissenschaft die Wälder in eine gewisse Anzahl Holzschläge eingetheilt, von Jahr zu Jahr einer nach dem andern ordentlich und regelmäſsig abgetrieben, der abgetriebene Schlag sogleich wieder besäet, der junge Nachwuchs auf das sorgfältigste

aufgezogen, alles Geifsvieh aus den Bergwerkswäldern verbannt, alle Waldschädlichkeiten nach Möglichkeit verhindert und scharf bestraft, keine Rottungen und Verwandlung der Waldplätze in Wiesen oder Aecker verstattet, keine Holzzäune erlaubt, alle Taggebäude, so viel immer möglich, von Mauerwerk gebaut, Steinkohlen und Torf, wenn solche in der Nähe zu bekommen sind, zu Hülfe genommen, und besonders sowohl in der Grube durch vorsichtige Zimmerung der gröfsere Holzaufwand, als in den Hüttenwerken durch wohl eingerichtete Schmelzprocesse ein unnöthiger Kohlenverbrauch vermieden, bey der Verkohlung selbst eine vortheilhafte und ergiebige Manipulation eingeführt, und mit einem Worte, mit dieser kostbaren Erfordernifs die beste Wirthschaft gepflogen, und die Waldung nach aller Möglichkeit verewigt werde.

§. 799.

Der Gebrauch des Holzes in den Bergwerken schränket sich hauptsächlich auf Grubenholz, Bauholz, und Holz zum Kohlen und zum Brennen ein. Zu der Grubenzimmerung wird vorzüglich das Eichen- und Tannenholz gebraucht. Weil das Eichenholz hart, fest, und der Verfaulung weniger unterworfen, folglich dauerhafter ist, so hat es bey der Grubenzimmerung allerdings den Vorzug. Da man indessen durch Versuche erwiesen haben will, dafs ein eichenes Stück Holz in dem seigern, ein tannenes aber in dem wagerechten Stande mehr Last zu

tragen im Stande sey, so würde, wenn sich dieses durch Erfahrungen bewährt, daraus folgen, daſs man das eichene zu Stämpeln, und an trockenen Orten das tannene zu Jöchern nehmen müsse. Auch das buchene Holz kann da, wo kein starker Druck ist, zum Grubengezimmer gebraucht werden; einem starken Drucke aber widersteht es wegen seiner Sprödigkeit nicht.

§. 800.

Das Grubenholz soll nicht grün verzimmert werden, sondern soll vorher gehörig ausgetrocknet, und so wie alles übrige Bau- Kohl- und Brennholz zu einer solchen Jahreszeit, nähmlich vom Anfange November bis Ende Februar geschlagen seyn, wo der wenigste Saft in den Bäumen ist. Denn das Holz wird bey dem Austrocknen nicht allein fester, weil bey der Ausdünstung der wässerigen Theile die Fasern sich enger zusammen schlieſsen, sondern es ist auch weniger der Verfaulung unterworfen als ein grünes, wo der darin bleibende Saft an den unterirdischen meist feuchten Orten nicht mehr gehörig ausdünsten kann, folglich in eine Erstickung und Faulung geräth, und die Zerstörung der festen Theile befördert. Man muſs auch kein gar junges und dünnes Holz verzimmern, weil wegen dessen kurzer Dauer daraus ein groſser Waldverderb entsteht. Man hat an einigen Orten den Gebrauch, daſs man das Stämpelholz spaltet, und also aus einem Stämpel zwey macht. Diese eingebildete Wirthschaft ist auf

Strecken und Oertern, die beständig offen gehalten werden müssen, eine Unwirthschaft, weil ein solches Zimmerholz, wo die Feuchtigkeit gleich in den Kern eindringen kann, geschwind verfault, und weil es auch dem Drucke des Gebirges nicht widerstehen kann: es kann daher höchstens auf Erzstraſsen und solchen Oertern angewendet werden, die man wieder versetzt, und wo das Zimmerholz wieder heraus genommen wird. Gleichwie übrigens schon an seinem Orte angemerkt worden, daſs das Grubenholz, den einzigen Fall in seigern Schächten ausgenommen, nicht bezogen, sondern in seiner ganzen runden Stärke genommen werden muſs, so soll hingegen ein Holz zu Taggebäuden allezeit bezogen seyn, weil man aus der Erfahrung weiſs, daſs der Holzwurm, welcher seine Höhlungen allezeit nach den Jahren macht, einem bezogenen Holze weit weniger schädlich ist, als einem unbezogenen.

§. 801.

Der Gebrauch des Holzes, als Bauholz betrachtet, ist in den Bergwerken sehr verschieden. Denn man braucht das Holz nicht allein zu Taggebäuden, sondern auch zu verschiedenen Maschin- und Kunstwerken, und zu allerley Werkzeugen, die bey der Manipulation erforderlich sind. Zu den Wellen der Räder, wird Eichen, Tannen, Lerchen oder Rusten genommen. Aus dem Eichenholze besonders macht man die Krümmlinge und Arme der Räder, die Wagbäume zu den Maschinen, die Spindelbäume in

den Treibekörben und bey Roſskünsten, die Gefluder zu den Wasserführungen, die Sätze und Pochsäulen bey den Pochwerken, allerley Grundlagen in den Manipulationswerken, und die hierzu gehörigen groſsen Wassergefässe und Geschirre, die Hammergerüste und Hammerstöcke in den Hammerwerken, die Zapfengerüste, Radstuben, Korbstangen, Hauptschwingen, und überhaupt bey Kunstwerken alle diejenigen Theile, die, wenn sie aus einer weichen Holzgattung bestünden, durch eine starke Bewegung leicht zu Grunde gehen würden: und vorzüglich wird das Eichenholz zum Wasserbaue gebraucht, weil es der Erfahrung nach im Wasser am längsten dauert. Das Buchenholz dient vorzüglich zu Gestängen, zu Pochwerksschüssern, und überhaupt zu solchen Dingen, die sich bey der Bewegung, zu Vermeidung einer gröſsern Friction, glatt-reiben müssen. Aus Ahorn und Eschen macht man Hammerstiele in Eisen- und Kupferhammerwerken, Triebstöcke und Kämme an den Roſskünsten, Schelde- und Sichertröge. Das Nadelholzgeschlecht dient vornähmlich zu Bauholz bey allen Taggebäuden, zu Bretern und Schindeln, zu Schacht- Zug- und Feldstangen, zu Erbauung der Göpel, Treibkörbe, und zu allen denjenigen Theilen bey Maschinen, wo man wegen der Vergröſserung der Last oder der Friction schwere Holzgattungen vermeiden muſs. Aus dem Kiefernholze werden besonders die Röhren zu den Kunstsätzen gebohrt, und aus dem ganzen Nadelholzgeschlechte werden die sowohl

über Tags, als in der Grube nöthigen Rinnen gehauen. Alle genannten Holzgattungen überhaupt dienen sowohl zur Verkohlung, als zum Rost- und Brennholze, von welchen aber die tannenen und buchenen Kohlen, besonders von der Weiſsbuche, den Vorzug haben: gleichwie auch die harten Holzsorten immer zum Brennen besser als die weichen sind.

§. 802.

Unter die gute Waldwirthschaft bey den Bergwerken gehöret, sowohl das Gruben- und Bauholz, als das Brennholz und die Kohlen mit so wenigen Transportskosten, als immer möglich, aus den Wäldern an die erforderlichen Orte zu bringen. Aus nahe gelegenen Wäldern geschieht dieses bekannter Maſsen durch die Zufuhr; wobey man auf die Herstellung und beständige Verbesserung der bequemsten und kürzesten Wege und auf einen billigen Fuhrpreis bedacht seyn muſs. Besonders muſs man besorgt seyn, das Gruben- und Bauholz aus nahe gelegenen Wäldern zu bekommen, damit nicht die Transportskosten zu hoch ins Geld laufen; weil man mit entfernten Kohlwäldern noch immer eher gute Veranstaltungen treffen, und selbst die Schmelzhütten in solchen Gegenden errichten kann. Es ist daher auch der Vorsicht gemäſs, daſs man nahe gelegene Eichen- und Nadelholzwälder nicht zur Verkohlung abtreibt, sondern sie als einen Schatz aufhebt, um daraus von Zeit zu Zeit die erforderliche Nothdurft zu Gruben- und Bauholz hernehmen zu können. Da sich indes-

sen bey vielen Bergwerken der nachtheilige Umstand findet, daſs die nahe gelegenen Wälder schon von ältern Zeiten her weg geschlagen worden, oder daſs auch in der Nähe nicht hinlängliche Wälder zur Erforderniſs des Bergbaues vorhanden sind: so muſs man sich zur Herbeybringung des Holzes aus entfernteren Gegenden der Hülfe des Wassers, und sowohl der Holzflöſsungen zum Behufe des Bau- und Grubenholzes, als der Holzschwemme oder Triftung zum Herbeybringen des Kohl- Röst- und Brennholzes bedienen. Das erste erfordert schon stärkere Flüsse, die nicht in allen Bergwerksgegenden vorhanden sind, die Holzschwemme aber kann auch durch starke Bäche und kleine Flüsse bewerkstelligt werden, die man in den meisten gebirgigen Gegenden findet. Da in den niederhungarischen Bergwerken die meiste Erforderniſs des Kohlholzes durch das Schwemmen herbey gebracht wird, so wollen wir diese Verfahrungsart beschreiben; vorher aber einige allgemeine Anmerkungen über diesen Gegenstand machen.

§. 803.

Ein solcher Bach oder kleiner Fluſs, den man zum Holzschwemmen gebrauchen will, muſs erst wohl besichtigt werden, ob er hierzu tauglich sey. Ein Fluſs, dessen Grund viele hervorragende Felsen hat, zwischen welchen sich das Wasser zwängen muſs, oder der mit vielen groſsen Steinen, ganzen Bäumen, die bey Fluthzeiten mit weggerissen worden, oder mit Sandbänken angefüllet ist, oder der viele

Krümmungen nahe beysammen hat, und in den Thälern sich immer von einem Fuſse des Berges zum andern schlangenweise herum wendet, ist in dieser Gestalt zur Holzschwemme nicht wohl tauglich. Denn es gehet hierbey viel Holz verloren, welches zwischen den Felsen und Steinen, auf den Sandbänken, und bey Krümmungen an den Wurzeln der Bäume hängen bleibt. Auch machen die Wehren, die man über solche kleine Flüsse wegen den Mühlen meistens in groſser Anzahl gebaut findet, viele Ungelegenheit. Es müssen daher, wenn man eine Holzschwemme anlegen will, die gröſsten Verhinderungen aus dem Wege geräumt, die stärksten Wendungen des Flusses durchgeschnitten, und demselben ein gerader Lauf gegeben, die Felsen, Steine und Sandbänke ausgeräumt, und bey den Wehren zur Zeit der Holzschwemme eine Anzahl Leute gestellet werden, die dem schwimmenden Holze mit nöthigen Werkzeugen forthelfen. Auf einem gröſseren Flusse aber sind diese Vorsichten selten nöthig. Uebrigens ist auf einem kleinen Flusse die Holzschwemme nicht bey allen Jahreszeiten thunlich, weil bey kleinem Wasser damit nichts ausgerichtet wird. Es wird daher solche im Frühjahre bey abgehendem Gebirgsschnee oder lange währendem Regenwetter zu einer solchen Zeit vorgenommen, wo der Fluſs nicht zu sehr angeschwollen ist, sondern wo er eine solche Gröſse hat, daſs er das Holz forttragen kann. Zur Fortbringung des Holzes aber aus den Thälern und Anhöhen, oder

überhaupt aus den Holzschlägen bis in den Fluſs selbst, sind einige Vorrichtungen, nähmlich Holzriesen, Gefluder und auch zuweilen Klausen nöthig, von welchen wir jetzt in der Beschreibung der niederhungarischen Holztriftung mit Mehrerem reden werden.

§. 804.

Tab. XXII. Diese Triftung ist auf der 22ten Kupfertafel vorgestellt. Diejenige Waldung, woraus das Holz getriftet wird, besteht in einem sich weitausdehnenden Gebirge, worin die Hauptthäler gegen den Granfluſs auslaufen, und in welchen einige stärkere Gebirgsbäche flieſsen. Alle kleinere Thäler laufen wie gewöhnlich in die Hauptthäler aus, und hier sind in den meisten, besonders zu Fluthzeiten, kleinere Grundwasser. Die Holzschläge werden forstmäſsig streifweise neben einander von dem Fuſse des Gebirges hinauf bis an seinen Kopf angelegt. Die abgestockten Bäume werden in Stücke von 6 Schuh lang von einander gesäget, und diese Klötze von dem ganzen Gehänge des Gebirges werden durch Holzriesen in die Gründe und Thäler herunter zu den Bächen und Grundwassern gefördert. Eine solche Holzriese ist in der ersten Figur im Prospecte, und in der zweyten im Durchschnitte zu sehen. Sie besteht aus 4 auf Kreuzgrundhölzern a, neben einander liegenden glatten Bäumen, wovon die zwey äuſsern b etwas höher liegen, und folglich gleichsam eine flache Rinne vorstellen. Sie werden in der erforderlichen Länge über den Berg hinauf geführt, und ihr unterstes Ende liegt

auf einem dicken Klotze c etwas erhaben; oder es sind auch die Riesenhölzer selbst etwas in die Höhe gekrümmt; welches man den Sprung nennt, und der dazu dient, daſs die auf den Riesen herunter schieſsenden Klötze einen stärkern Schwung bekommen, und nicht so nahe an den Riesen liegen bleiben, und sich zusammen häufen. Es werden also alle Klötze aus dem Holzschlage auf die Riesen gewälzt, und man läſst sie auf denselben hinunter rutschen. Da der Holzschlag ohnehin im Winter geschieht, so macht der auf den Riesen liegende gefrorne Schnee oder Reif durch die daher entstehende glatte Oberfläche der Arbeit eine Erleichterung. In den Gründen werden nachher alle Klötze aufgespalten, und nach der Länge der Gründe in Cubicklaftern aufgesetzt, wie solches in dem Waldgrundrisse mit d vorgestellt ist. Von hier aber wird das Holz durch die Grundwässer und Bäche vollends bis in den Granfluſs getriftet.

§. 805.

Diese Triftung geschieht mit Hülfe eingerichteter Gefluder, welche aus Haupt- und Nebengefludern bestehen. Die Hauptgefluder liegen in den gröſsern in die Gran auslaufenden Thälern, wo zwar schon stärkere Bäche sind, die aber doch ohne Hülfe der Fluder das Holz nicht fortbringen würden; und die Nebengefluder liegen in den kleinern Thälern, wo man sich hauptsächlich nur das Schnee- und Regenwasser zu Nutzen macht; und damit man daselbst um so mehr Wasser zusammen bringe, so werden um

die Riegel des Gebirges Gräben herum gezogen, welche das Wasser in diese Gründe leiten. In besagtem Waldgrundrisse sind die Hauptgefluder mit e, die Nebengefluder mit f, und die Gräben mit g bezeichnet.

§. 806.

Der Fluderbau ist in der dritten Figur im Grundrisse, und in der vierten im Durchschnitte vorgestellet, und folgender Gestalt beschaffen. In dem Grunde des Thales werden Rinnen h, an einander gestoſsen, welche bey den Hauptfludern 20 bis 24 Zoll, bey den Nebenfludern aber 15 Zoll in der Lichte weit, und 5 Zoll tief sind. Sie liegen nach dem natürlichen Falle des Thales, und sind auf Querhölzern i, mit hölzernen Nägeln fest gemacht. An dem beyderseitigen Rande der Rinnen werden 6 Zoll dicke Sattelbäume k, auf einander gelegt, und hierdurch dem Fluderwerke die erforderliche Höhe und Weite gegeben. Die Sattelbäume werden durch Spreitzen l fest gemacht: und sodann wird das Fluder auf den Seiten mit Erde und Steinen angestürzt, und ihm die nöthige Haltbarkeit gegeben. Diese Gefluderwerke dienen nun viele Jahre zu dem vorgesetzten Endzwecke, so lange die Holzschläge in dieser Gegend fortdauern; und es dürfen nur zuweilen die Nebenfluder nach Beschaffenheit der Umstände verändert, und in andere kleine Gründe übertragen werden.

§. 807.

Alles aufgespaltete Holz wird nach der Länge

der Thäler neben diese Gefluderwerke aufgesetzt, und so bald durch den abgehenden Schnee oder durch Regen genugsames Wasser zum Triften vorhanden ist, und durch sämmtliche Gefluderwerke läuft, gleich mit der Triftung angefangen, und das Holz durch eine genugsame Anzahl Arbeiter in die Gefluder geworfen. Weil alle Nebenfluder in die Hauptgefluder laufen, so wird es durch diese bis in die Gran fortgetragen, worin es vollends bis Neusohl zu dem Rechen schwimmet, und daselbst ausgefangen, aufgesetzet und verkohlet wird. Während der Triftung müssen bey den Gefludern hin und wieder Leute angestellet werden, die das sich etwa zusammen häufende Holz fortstossen, auf alle Vorfälle genau Acht haben, und wenn irgendwo ein Gefluder durch das Wasser beschädigt wird, solches alsogleich ausbessern.

§. 808.

Wo man die bisher angezeigten Vortheile der Gebirgsbäche nicht hat, mittelst welchen man das Holz bis in einen nahegelegenen Fluſs triften könnte, sondern wenn die Gebirge trocken, und dabey besonders die Thäler jähe und enge sind; da bedient man sich der Klausen, um dadurch das Holz in den Fluſs zu schwemmen. Eine Klause ist nichts anders, als eine Art von einem Bergwerks-Teiche; und wird daher auch in einem Grunde an einem gelegensamen Orte gebauet, um durch Regen- und Schneewasser vollgefüllet werden zu können. Weil aber eine Klause keine längere Dauer zum Gegenstande hat, als die Holz-

schläge in einer gewissen Gegend dauern, so wird auch der Damm nicht auf eine ewige Dauer, und folglich nicht kostbar von Steinen oder Stauchwerke gebaut, sondern nur von Holz auf folgende Art aufgeschroten. Der Damm oder die so genannte Wasserbrust,
T. XXIII. welche auf der 23. Kupfertafel in der ersten Figur von der vordern Seite, in der zweyten von der hintern Seite, in der dritten im Grundrisse, und in der vierten im Durchschnitte vorgestellet ist, wird wie bey andern Teichen in einen ausgegrabenen Grund sowohl in dem Thale selbst, als an beyden Gebirgsfüſsen gelegt. Die Tiefe der Grundgrabung richtet sich sowohl nach der Beschaffenheit des Fundamentes, als nach der Höhe der Wasserbrust; wie denn auch die mehrere oder wenigere Dicke derselben sowohl in- als ober dem Fundamente auf die mehrere Höhe und folglich auf den gröſsern Druck des Wassers ankommt. Gemeiniglich aber wird sie unten noch ein Mahl so dick als oben, in dem Fundamente aber noch stärker gemacht. Vorne hat sie eine glatte seigere Fläche, hinten aber wird sie durch Absätze oben dünner. Weil sie von Schrotwerke zusammen gesetzt wird, so kommt die Hauptsache auf eine gute Verbindung des Holzes an, welches folgender Maſsen geschieht. In dem Grunde werden die Zwangbäume a, nach Gestalt der Wasserbrustdicke, in mehreren Linien neben einander gelegt, welche auf beyden Seiten in das ausgegrabene Ufer des Thales hinein gehen. Ueber das Kreuz werden die Zwangbäume mit Kreuzhölzern b, durch Schwal-

benschwänze verbunden, daſs Zwangbaum auf Zwangbaum, und Kreuzholz auf Kreuzholz komme; und damit wird beständig fortgefahren, bis man aus dem Grunde heraus ist. Die durch dieses Gezimmer entstehenden viereckigen Räume werden sodann mit Erde und Steinen ausgefüllt. Man fährt hernach mit der Zimmerung weiter fort in die Höhe, und zieht sie nur enger zusammen; und wenn man etliche Schuhe in die Höhe gerückt ist, so wird die weitere Anfüllung vorgenommen, und auf solche Art fortgefahren, bis man die Wasserbrust in einer beliebigen Höhe aufgesetzt hat. Die vorderen Zwangbäume, welche, damit sie glatt auf einander liegen, viereckig behauen sind, und folglich eine ganz glatte Wand machen, werden mit eisernen Klammern zusammen geheftet; alle Fugen werden mit Moos verstopft, und mit Leisten übernagelt. Oben ist auf der Wasserbrust ein Wasserabfall c, einen Schuh tief, und etliche Schuh breit eingeschnitten, und mit Bretern ausgedielet, um das überflüssige Wasser abzuleiten. Damit aber die Wasserbrust, weil sie gröſsten Theils von Holz ist, der Witterung, und folglich der Verfaulung nicht so sehr ausgesetzt seye, so wird sie mit einem Schindeldache gänzlich überdeckt.

§. 809.

Weil bey einer Klause die Absicht ist, daſs eine groſse Menge Wasser auf ein Mahl herausgelassen werden soll, so wird der Wasserauslaſs d groſs gemacht, und mit einem Schlagthore versehen, welches in

der fünften Figur im Grundrisse, und in der sechsten im Aufrisse von der inwendigen Seite vorgestellt ist. Dieser Wasserauslauf vertritt die Stelle der Münchrinne bey anderen Teichen, und ist durch den ganzen Damm gleich ober dem Fundamente von Schrotwerk gut ausgezimmert, mit Bretern verdielt, und mit Moos und übernagelten Leisten gegen das Eindringen des Wassers verwahrt. Das Schlagthor besteht aus zwey stehenden Wellen e, an deren eine die von doppelten starken Pfosten mit eisernen Bändern wohl verwahrten Thür f, und an der andern ein starker Schlufsbaum oder so genannter Riegel g angemacht ist, welcher die Thür in die Falzen des Thürstocks fest andrückt. Dieser Schlufsbaum wird durch die aus einem starken Stücke Holze bestehende Schnalle h, welche bey i in die Hälfte eingeschnitten, und im Zapfen k beweglich ist, fest gehalten. Wenn nun die Klause eröffnet werden soll, so wird mit einem schweren langen Stöfsel l durch ein von oben zu diesem Ende gleich bey dem Klausenbau vorgerichtetes Loch die Schnalle hinten niedergestofsen. Sie läfst also den Schlufsbaum aus, und durch den Druck des Wassers eröffnet sich dieser in dem Zirkelschnitte m, und die Thür in der Linie n. Weil nun diese Oeffnung grofs, bey drey Schuh weit, und bey 5 Schuh hoch ist, so ist leicht einzusehen, dafs das Wasser in einer so grofsen Wassersäule mit einer entsetzlichen Gewalt heraus brechen mufs. Das geschlagene und aufgespaltete Holz, welches nun aus dem Walde bis in

einen nahegelegenen Fluſs fortgeschwemmt werden soll, wird in demjenigen Thale in groſse Stöſse aufgesetzt, wodurch diese groſse Wassersäule ihren Lauf nehmen muſs; und sie reiſst folglich dieses Holz mit der gröſsten Heftigkeit mit sich fort, und führt solches in denjenigen Fluſs, wodurch es weiter bis an Ort und Stelle getriftet werden soll. Auf solche Art können etliche hundert Klafter auf ein Mahl, und in Zeit von etlichen Stunden aus dem Walde fortgeschafft werden. Weil aber doch hierbey immer ein guter Theil Holz an die Ufer geworfen wird, und liegen bleibt, so wird solches wieder zusammen gesetzt, und wenn nach gesperrter Klause wieder genugsames Wasser gesammelt ist, durch eine Nachschwemme vollends heraus gebracht.

§. 810.

Weil aber endlich bey einer solchen Holztriftung an dem gehörigen Orte eine Vorrichtuug gemacht seyn muſs, daſs das geschwemmte Holz aus dem Flusse wieder ausgefangen werden könne: so wird zu diesem Ende ein Rechen erbauet, wodurch das Holz auf dem Flusse aufgehalten wird, um nicht weiter schwimmen zu können. Das Aussehen eines solchen Rechens ist auf der 24. Kupfertafel Fig. 1. T. XXIV. im Prospecte vorgestellt; und sein Nahme selbst kann einen deutlichen Begriff von seinem Aussehen geben. Sein Bau muſs, wie alle andere Wassergebäude, nach der verschiedenen Beschaffenheit des Grundes und der Ufer, und der Gröſse, Tiefe und Schnel-

ligkeit des Flusses, besonders in Betracht seiner Anschwellung bey Fluthzeiten, eingerichtet werden; er kann daher in Betracht seiner Befestigung und Widerstandleistung gegen das Wasser nicht überall von gleicher Bauart seyn. Er muſs von einem Ufer zum andern über den Fluſs in einer schrägen Linie gebaut seyn, welche mit dem Flusse wenigstens einen Winkel von 45 Graden machen soll. Je spitziger dieser Winkel ist, und je schräger und länger folglich der Rechen geführet wird, desto weniger ist dessen Wegreiſsen durch das Wasser zu befürchten, und desto mehr faſst derselbe Holz in sich. Es muſs daher bey dessen Erbauung vorzüglich auch hierauf gesehen, und nach der Menge des Holzes, welches man jährlich auf ein Mahl schwemmen will, die Länge des Rechens eingerichtet werden: wie denn zum Beyspiele der Rechen zu Neusohl bey 600 Klafter in der Länge hat, und bey 10000 Klafter Holz in sich faſst. Bey dessen Anfange und Ende muſs das Ufer durch ein Schrotwerk gut verwahrt seyn; und wenn der Rechen lang wird, so müssen nach Gestalt dieser Länge mehr oder weniger Steinkästen a in die Linie des Rechens gesetzt werden, mit welchen sodann der Rechen selbst stückweise verbunden wird. Diese Steinkästen, Fig. 2, bestehen aus drey- oder viereckigen, von starken in einander verbundenen Bäumen, und mit Steinen ausgefüllten Schrotwerken. Von einem Steinkasten zum andern liegt auf dem Grunde des Flusses ein zusammen gebundener

und mit Steinen angefüllter Rost von der Art, wie solcher auch bey andern Wassergebäuden gelegt wird; und in diesem Roste sind starke Böcke b eingebunden, die nach der dritten Figur aus Stämpeln oder Piloten c und Jöchern d bestehen, und durch Streben e verbunden sind. Der aus Grundhölzern f und Querhölzern g bestehende Rost ist mit Bretern in Form eines Wehres übertäfelt, welches man das Wasserbett nennt; und die Böcke sind oben mit zwey oder drey Reihen Strecklingen oder Steghölzern h zusammen gebunden. Vorne werden die Rechenstangen i so nahe an einander gesteckt, daſs das herschwimmende Holz nicht durchschlüpfen kann. Weil es aber öfters geschieht, daſs das Holz sich an den Rechen so fest über einander legt, daſs das Wasser seinen gehörigen Abfluſs zwischen den Rechenstangen nicht haben kann, wodurch man Gefahr läuft, daſs es über den Rechen gehe, das Holz über denselben hinüber werfe, und den Rechen beschädige, so sind hin und wieder statt der Rechenstangen einige Fallgitter k angebracht, die man bey einem solchen Vorfalle etwas aufzieht, und dem Wasser Luft macht, daſs es unter dem aufgethürmten Schwemmholze durchgehen könne. Endlich wird von dem untern Ende des Rechens ein Graben l in die angränzende Fläche gezogen, welcher in einer bestimmten Strecke seinen Ausfluſs wieder in den Fluſs hat, und bey seinem Einflusse wird er mit einer Schleuse m versehen. Diese Schleuse wird von Zeit zu Zeit nach

Nothdurft und Umständen eröffnet, und das Schwemmholz nach und nach aus dem Rechen darein gelassen. Hier wird es nun durch eine Anzahl in dem Wassergraben stehender Menschen aufgefangen, heraus geworfen, und wieder ordentlich aufgesetzt. Es muſs daher dieser Graben bey seinem Ausflusse ein Gitter oder einen kleinen Rechen haben, damit kein Holz mit dem Wasser ausflieſsen könne.

§. 811.

Von allen diesen bisher benannten Erfordernissen nun, als Eisen, Unschlitt, Pulver und Holz; und von allen andern, die immer zum Bergbaue nöthig sind, muſs nicht allein von Zeit zu Zeit ein genugsamer Vorrath beygeschafft werden, damit das Bergwerk niemahls einigen Mangel leiden dürfe; sondern es ist auch nothwendig, daſs man zu Ende eines jeden Jahres einen Ueberschlag von allen Erfordernissen mache, die man das ganze zukünftige Jahr verbrauchen wird: damit nicht allein hiernach die nöthigen Vorräthe beygeschafft, sondern daſs auch die nöthigen Ausgaben für das zukünftige Jahr übersehen werden können. Es ist dieses um so nothwendiger, als überhaupt ein guter Bergwerkswirth immer mit Ausgang eines jeden Jahres von allen Werkskosten, die theils für Beyschaffungen, theils für Besoldungen, für den Arbeitslohn, für Reparationen an Taggebäuden, Kunst-, Maschin- und Manipulationswerken, und mit einem Worte in allen Rubriken künftiges Jahr verausgabt werden müssen, einen

so viel möglich, genauen Ueberschlag machen muſs, damit er hiernach auch die Metall- und Bergwerksproducten-Erzeugung gehörig abmessen, einrichten, und sowohl die Belegung in den Gruben, als das Ausbringen in den Schmelzhütten, Poch- und andern Manipulationswerken anordnen könne; und damit folglich sodann mit Ende des Jahres nicht etwa die Ausgaben die Einnahmen übersteigen. Indessen versteht sich dieses letzte freylich nur von solchen Werken, die in einem wirklichen Ertragsstande stehen, oder doch so beschaffen sind, daſs sie bey einer vernünftigen Wirthschaft in einen Ertragsstand gesetzt werden können. Bey Werken, die noch auf Hoffnung und mit Zubuſse gebaut werden, findet zwar obige Vorsehung auf das Zukünftige ebenfalls Statt: indessen muſs hier der Segen des Himmels erwartet werden; und wenn dieser erfolgt, so ändern sich viele Umstände, und nach Gestalt dessen müssen auch die nöthigen Vorkehrungen gemacht werden. So wie es übrigens nöthig ist, die Erfordernisse in genugsamen Vorrath beyzuschaffen, so muſs man auch bedacht seyn, daſs solche in einem nicht zu theuern Preise, besonders aber in guter Eigenschaft angeschafft werden; und dieſsfalls hat man nicht so viel auf die Wohlfeilheit, als auf die Güte der Sache zu sehen.

§. 812.

Die Vorräthe von sämmtlichen Erfordernissen müssen so wohl vor der Entfremdung, als vor dem Verderbe wohl verwahrt seyn. Man muſs daher ei-

ne eigene Zeugkammer haben, worin die nöthigen Erfordernisse aufbehalten werden. Sachen, die sich zur Faulung neigen, als Grubenseile, Lederwerk und dergleichen müssen an lüftigen Orten aufbewahret seyn; und so wohl die Gruben als Bauholzvorräthe sollen nicht unter freyem Himmel, sondern unter Schoppen aufbehalten werden. Wenigstens alle Jahre muſs eine genaue Inventur von allen diesen Vorräthen vorgenommen werden, wo der darüber bestellte Rechnungsführer das Verausgabte sammt dem Reste richtig ausweisen, oder für den Abgang haften muſs; und so ist es auch gleicher Gestalt nöthig, daſs das Jahr über wenigstens ein Paar Mahl zu unversehenen Zeiten Casserevisionen vorgenommen werden, damit die Cassebeamten in einer beständigen Aufmerksamkeit, ihre Casse und Rechnungen in richtiger Ordnung zu führen, erhalten werden.

§. 813.

Man muſs darauf bedacht seyn, daſs alle Vorräthe zu einer solchen Jahreszeit beygeschafft werden, wo bey gutem Wege, bey guter Witterung und langen Tagen das Fuhrlohn weniger kostet, als zur Winterszeit bey übeln Wegen. Denn das Fuhrlohn zur Beyschaffung der Erfordernisse, und zur Abfuhr der Erze in die Schmelzhütten, und der Pocherze in die Pochwerke ist immer eine von den beträchtlichsten Kosten. Wenn das Fuhrwesen so eingerichtet werden kann, daſs man Fuhre und Rückfuhre beladen kann, so gewinnt man sehr viel dabey, weil bey-

des mit geringeren Kosten geschieht. Wenn Schmelzhütten und Pochwerke weit entfernt sind, so ist es sehr zuträglich, wenn man seine Veranstaltungen so macht, daſs den Sommer über genugsame Vorräthe von Erz und Pocherzen beygeführet werden, und man folglich den Winter über das kostbare Fuhrwesen ersparen kann. Damit überhaupt das Fuhrwesen nutzbar befördert werde, ist es nöthig, gute Wege zu machen, und solche von Zeit zu Zeit in gutem Stande zu erhalten. Die hierauf anlaufenden Kosten werden durch den leichtern und wohlfeilern Transport doppelt herein gebracht. Bey sämmtlichen Fuhren muſs ein festgesetzter Preis ausgemacht seyn. Bey Erzen und Pocherzen wird solcher nach dem Zentner, und bey dem Holze stückweise nach seiner Länge und Dicke, eines und das andere aber nach Gestalt der Weite des Weges bestimmt; um aber hierin einen billigen Preis betimmen zu können, müssen zuvor richtige Proben gemacht werden.

§. 814.

Alle Taggebäude und Manipulationswerke sollen gut und dauerhaft, und was sich immer von Steinen bauen läſst, soll nicht von Holz gebaut seyn. Die Reparationen aber an den Taggebäuden und Manipulationswerken müssen niemahls in die Länge verschoben, sondern sogleich, wenn die Gebrechen noch geringe, und wenig Kosten erfordern, vorgenommen werden.

§. 815.

Es ist in dem ersten Kapitel des zweyten Ab-

schnitts gezeiget worden, wie nützlich die Gedingarbeit in der Grube seye: gleiche Beschaffenheit hat es mit den Arbeitern über Tage. Was immer nach einem gewissen Gedinge eingerichtet werden kann, soll niemahls nach der Tagarbeit bezahlt werden. Dahin gehöret vornähmlich die Mauerarbeit, die Zimmerarbeit, die Verfertigung verschiedenen Manipulationszeuges, als der Grubenhunde, Schubkarren und dergleichen, die Ausgrabung der Wassergräben und so fort. Man muſs aber bey der Bestimmung eines solchen Gedinges wissen, was ein Arbeiter bey gutem Fleiſse des Tages arbeiten kann. So kann zum Beyspiele ein Maurer in sechs Tagen, und nach Beschaffenheit der Dicke der Mauer auch in 5 Tagen, eine Cubikklafter Mauer aufführen, und folglich kann das Mauerwerk an einem Gebäude auf solche Art berechnet, und ins Gedinge gegeben werden.

§. 816.

Zu einer guten Bergwerkswirthschaft gehören auch gute Polizeyanstalten. Entfremdung und Betrug muſs scharf gestrafet, und Unfleiſs und Faulheit durchaus nicht geduldet werden. Eben so wenig muſs den Arbeitern die Völlerey, das Spielen und Schuldenmachen ungestraft durch die Finger gesehen werden. Denn alle diese Laster ziehen Betriegerey, Dieberey und Faulheit in der Arbeit nach sich, wodurch dem Werke Schaden zuwächst. Eine gute Subordination, Mannszucht und scharfe Anhaltung zum Fleiſse und zur genauesten Ausübung der Schuldigkeit,

nebst der Gottesfurcht und guten Sitten, sind in einem Bergwerke so nöthige Eigenschaften, daſs ohne solche tausend dem Bergbaue schädliche und nachtheilige Folgen entstehen würden. Sodann muſs auch ein vorzügliches Augenmerk auf den Preis der Lebensmittel genommen werden. Die Bergwerksgegenden sind meistens unfruchtbar, und bringen dasjenige, was zur Lebensnahrung gehöret, nicht hervor. Es müssen daher die Brotfrüchte und die meisten andern Lebensmittel aus fruchtbaren Gegenden herbey geführet werden. Hier muſs nun eine gute Vorsorge getroffen werden, um alle Lebensmittel in einem billigen Preise zu bekommen. Denn bey theuern Lebensmitteln muſs auch den Arbeitern ein gröſserer Lohn gezahlt werden, sonst würden sie nicht leben können. Bey groſsen Löhnungen aber würde manches Bergwerk ungebaut liegen bleiben müssen. Man muſs daher die genugsame Zufuhre der Lebensmittel auf alle Art zu erleichtern suchen; und es muſs allem Wucher und der Vorkäuferey gewehret werden. Man hat deſswegen zur Bewirkung der Wohlfeilheit in vielen Bergwerken eigene Magazine, wo entweder von der Gewerkschaft, oder sonst von einer öffentlichen Casse ein genugsamer Vorrath von Brotfrüchten, und auch wohl von einigen andern nothwendigsten Lebensmitteln zusammen gekauft und aufbehalten wird; woraus alsdann die Arbeiter das ganze Jahr hindurch ihre Bedürfnisse um einen billigen Preis empfangen.

ABHANDLUNG

VON DEN GRUNDSÄTZEN DER BERGWERKS-KAMMERALWISSENSCHAFT.

§. 1.

Unter der Berg-Kammeralwirthschaft verstehet man diejenige Wissenschaft, wie der Bergbau in einem mit Erzgebirgen gesegneten Lande zum Nutzen des Staates durch weise Grundsätze und Anordnungen in einen blühenden Stand gesetzt und erhalten werden kann.

§. 2.

Wenn man sich von dieser Wissenschaft gründlich belehren will, so muſs man **erstens** den Nutzen wissen, den der Bergbau dem Staate verschafft; **zweytens** das dem Landesherrn in seinen Staaten zustehende höchste Recht des Bergbaues, oder das Bergwerksregal und die daher flieſsenden Folgen; **drittens** die Mittel, wodurch der Bergbau empor gebracht, und dem Staate nützlich gemacht werden kann; und **viertens** die Veranstaltungen, wie die Bergwerksproducte vortheilhaft und zum Nutzen des Staa-

tes zu gute gebracht werden können. Von diesen vier Gegenständen werde ich also in vier Kapiteln handeln.

ERSTES KAPITEL.

VON DEM NUTZEN, DEN DER BERGBAU EINEM STAATE VERSCHAFFT.

§. 3.

Der Nutzen, den der Bergbau einem Staate schafft, ist vierfach, und daher aus vier Gesichtspuncten zu betrachten; nähmlich: erstens der Nutzen, der der landesherrlichen Casse unmittelbar oder mittelbar daraus zufliefst; zweytens derjenige, den der allgemeine Nahrungsstand dabey gewinnt; drittens derjenige, den der Staat durch die Vergröſserung des ganzen Landescapitals mittelst der Ausmünzung des aus Bergwerken gewonnenen Goldes und Silbers und dessen allgemeinen Umlaufes erhält: und viertens derjenige, der das Commerz des Landes so wohl durch den auswärtigen Verschleiſs der geringeren Metalle, und überhaupt aller Bergwerksproducte, als dadurch, daſs durch deren eigenen Landesverbrauch viel Geld im Lande bleibt, in vortheilhafte Umstände zu setzen vermögend ist.

§. 4.

Der unmittelbare Nutzen, der der landesherrlichen Schatzkammer aus den Bergwerken zufliefset, rührt entweder aus dem eigenen Bergbaue des Lan-

desherrn her, wenn nähmlich derselbe ganz *allein*, oder gemeinschaftlich mit Gewerken ganze Erzgruben auf edle und unedlere Metalle bauet, *folglich*, wenn dieselben in gesegnete Umstände kommen, die davon abfallenden Ausbeuten ganz oder zum Theil seiner Casse zufliefsen. Ein Beyspiel hiervon haben wir an dem Bergbaue zu Schemnitz, Kremnitz und Idria, wo von dem Aerario die beträchtlichsten Berggebäude getrieben werden, und wovon *demselben* bisher viele Millionen Nutzen nach Abschlag aller darauf verwendeten Kosten zugeflossen sind; und wo noch bis jetzt immer ein beträchtlicher jährlicher Ueberschufs abfällt, und *künftighin* abfallen wird. Oder er rührt von denjenigen Rechten her, die aus dem Bergwerksregale entspringen; nähmlich von der dem Landesherrn von allen gewerkschaftlichen Gruben gebührenden so genannten Urbur, *Frohn*, oder Zehntel des gewonnenen *Metalles*, *oder* anderer Bergwerksproducte; von dem im Verhältnisse gegen die Ausmünzung geringeren Einlösungspreise der edeln Metalle; von dem daher entspringenden Ausmünzungsnutzen oder Schlagschatze; von dem Vorkaufsrechte der Metalle, und deren Verschleifse in einem höheren als dem Einlösungspreise; von den Erbkuxen, von der Waldzinsung, da landesherrliche in tiefen Gebirgen liegende Wälder, die sonst oft auf keine andere Art zu Nutzen gebracht werden können, den Gewerken um einen billigen Waldzins überlassen werden; von der Nutzung der Erbstollen,

die der Landesherr zum Behufe der gewerkschaftlichen Gruben treibt, und woher demselben nach der Bergordnung das Siebentel oder Neuntel aller gewonnenen Erze gebührt; von den in einigen Bergwerken gebräuchlichen Quatembergeldern; von der Tranksteuer; und mehr dergleichen Rubriken, welche sämmtliche Einkünfte in einem Lande, worin der Bergbau in Flor ist, sehr beträchtlich sind. Es sind unter der Regierung der grofsen Monarchinn Maria Theresia segensvolle Jahre gewesen, wo nur der Schemnitzer Bergbau allein Millionen freyen Nutzen in die landesherrliche Casse abgeliefert hat: des Nutzens aus den vielen anderen Bergwerken der kaiserlichen Erbländer zu geschweigen.

§. 5.

Der mittelbare Nutzen, den das Aerarium aus den Bergwerken schöpft, fliefst aus gar verschiedenen Quellen her. Es ist eine bekannte Sache, dafs, wenn ein Staat an Geld und Unterthanen reich ist, auch die jährlichen Einkünfte des Regenten grofs und beträchtlich seyn müssen, wenn anders die Finanz- und politischen Anstalten hiernach abgemessen sind. Nun ist es eine ganz unstreitige Sache, dafs ein Land durch den Bergbau bevölkert und an Geld reicher wird, mithin werden auch der Contributionsstand, und überhaupt alle diejenigen Quellen vermehrt, woraus die landesherrlichen Einkünfte herfliefsen müssen.

§. 6.

Dafs ein Land durch den Bergbau mehr bevöl-

kert werde, wird wohl Niemand in Zweifel ziehen wollen. In den unfruchtbarsten Gebirgen, zwischen Felsen und Klippen, wo sich aus Mangel des Ackerbaues nur höchstens einige wenige Unterthanen mit geringer Viehzucht nähren könnten, entstehen volkreiche Städte. In Schemnitz mit den dazu gehörigen Bergwerksrevieren allein sind dreyſsig tausend Seelen; wo gegentheils, wenn daselbst keine Bergwerke wären, wegen der Unfruchtbarkeit und Rauhigkeit der Gebirge, höchstens ein kleines Dorf armer Unterthanen seyn würde, die sich kümmerlich von der Viehzucht nährten. Unter den Einwohnern sind eine Menge Kaufleute, Künstler, Handwerker und andere Personen, die allerley Gewerbe treiben, und dem Landesherrn ihre Steuer und Gaben geben. Und gleiche Beschaffenheit hat es mit den meisten in den kaiserl. Ländern befindlichen zahlreichen Bergstädten. Viele Ausländer kommen dahin, und suchen bey dem Bergwesen Arbeit, machen sich daselbst seſshaft, und vermehren die Zahl der Unterthanen. Man weiſs sogar, daſs die meisten Bergwerke in Ungarn durch Ausländer entstanden sind, die sich daselbst niedergelassen haben.

§. 7.

Nicht allein durch Entstehung solcher Bergstädte wird der Contributionsstand vermehrt, sondern dieſs breitet sich über das ganze Land aus. Das aus der Erde heraus gegrabene Gold und Silber wird zu Geld ausgemünzt, und circulirt durch unendliche

Canäle bis in den landesherrlichen Schatzkasten. Durch die andern Bergwerksproducte entstehen viele Gewerbe und Handtirungen, von welchen die Abgaben immer den nähmlichen Weg gehen. Es ist also unwidersprechlich wahr, dafs der landesherrliche Schatzkasten theils unmittelbar, und theils mittelbar aus den Bergwerken einen beträchtlichen Nutzen schöpft. Es wird sich solches noch mehr veroffenbaren, wenn ich den Nutzen anführen werde, den der allgemeine Nahrungsstand durch die Bergwerke gewinnt.

§. 8.

Der Nahrungsstand wird erstlich unmittelbar durch den Bergbau selbst varmehrt. Nicht allein eine Menge Menschen, die in den Erzgruben, bey den Schmelzhütten, und bey den verschiedenen Manipulationswesen arbeiten, finden dabey ihr Brot; sondern viele Gewerken, die den Bergbau betreiben, leben von der Ausbeute; vielen glückt es, dafs sie dadurch zu grofsem Vermögen und Reichthümern kommen. Der Staat bekommt also reiche Bürger durch den Bergbau, welches nicht geschehen wäre, wenn die Metalle in dem Schoofse der Erde verdeckt geblieben wären.

§. 9.

Noch weit gröfser aber ist die Vermehrung des Nahrungsstandes, wovon der Bergbau mittelbar die Quelle ist. Wem ist es unbekannt, dafs eine Menge Künste, Gewerbe, Manufacturen und Handtirun-

gen in dem Staate sind, die bloſs die Bergwerksproducte zu ihrem Gegenstande haben, und wo tausend Dinge so wohl zur menschlichen Nothdurft, als auch zu dem in einem groſsen Staate nothwendigen Luxus gemacht werden. Gold- und Silberarbeiter, Silberdrahtzieher, Bortenmacher und verschiedene Künstler bearbeiten tausenderley Dinge aus den edeln Metallen. Kupferschmiede, Glockengieſser, Messingarbeiter, Zinngieſser, und eine unendliche Menge von Handwerkern und Künstlern, die in Eisen und Stahl arbeiten, haben ihre Nahrung aus den Metallen. Was für vielfältige Fabrikate werden aus Bley, Quecksilber, Kobalt und aus andern Metallen und Mineralien gemacht, wobey eine Menge Menschen ihre Nahrung finden. Ein groſser Theil der Einwohner im Lande, und besonders in Städten, lebt und hat seine Nahrung also bloſs von den verschiedenen Bergwerksproducten, die aus den unfruchtbaren Gebirgen heraus gegraben werden, und alle diese Unterthanen müssen der landesherrlichen Casse Steuer und Gaben abtragen; folglich gewinnt durch den Bergbau mittelbarer Weise so wohl der Nahrungsstand, als das Aerarium.

§. 10.

Dieses ist aber noch nicht genug, der Nahrungsstand gewinnt noch auf einer andern Seite dabey. In den Bergwerken leben viele tausend Menschen, die essen und trinken wollen. Die Bergwerksgegenden aber sind gemeiniglich unfruchtbar, und bringen we-

nig oder nichts hervor, was zur menschlichen Nahrung gehört. Die Brotfrüchte und andere Nahrungsgegenstände müssen also von dem flachen Lande dahin gebracht werden. Das um die Bergwerke herumliegende fruchtbarere Land findet daher in einer weiten Erstreckung einen sichern Verschleiſs seiner Brotfrüchte, seines Viehes, und mit einem Worte, seiner erzeugten Nahrungsmittel, und dafür bekommt es aus den Bergwerken bares Geld. Das Geld circulirt also aus den Bergwerken durch das ganze Land, und vermehrt auf solche Art den Ackerbau, die Viehzucht und überhaupt den Nahrungsstand. Selbst der Adel, dessen Güter um Bergwerke herum liegen, kann aus diesem Grunde seine Güter besser nützen. Man findet daher auch gewöhnlicher Maſsen, daſs das Land, in den Gegenden, wo beträchtliche Bergwerke im Flor stehen, besser gebaut und bevölkert ist, und daſs daselbst der Ackerbau mit weit mehr Sorgfalt betrieben wird, als in manchen andern Landesstrichen. So lebt zum Beyspiel ein groſser Theil von Niederungarn mehreren Theils von den Schemnitzer- und Kremnitzer, und ein groſser Theil von Oberhungarn von den Schmölnitzer-Kupferbergwerken. Der Siebenbirgische Bergbau hat einen groſsen Einfluſs in das ganze Land; ein groſser Theil des Temeswarer-Bannats nimmt seinen Geldumlauf nur von den dortigen Bergwerken, und ganz Steyermark und Kärnthen lebt fast ganz allein von dem beträchtlichen Eisenbergbaue.

§. 11.

Es sind aber die Nahrungsmittel nicht allein, wodurch das Geld aus den Bergwerken in das Land fliefset. Man braucht in den Bergwerken viele andere Nothwendigkeiten; als Hanf zu Bergseilen, Unschlitt, Leder, Pulver und mehrere Dinge, die alle aus dem Lande um bares Geld erkauft werden. Ueber dieses brauchen so viele tausend bergstädtische Einwohner, Tücher, Leinwand und andere Kleidungs-Nothwendigkeiten, die aus den Fabriken des Landes für bares Geld dahin gehen. Zu geschweigen, daſs der Adel, dessen Güter in tiefen Gebirgen liegen, öfters aus seinen unwegsamen Wäldern nicht den geringsten Nutzen würde ziehen können, wenn daselbst keine Bergwerke gebaut würden, als welche ihnen das Holz öfters um genugsam theure Preise abkaufen müssen.

§. 12.

Der Verschleiſs der Nahrungsmittel, den der Bauernstand, und selbst oft der Adel so nöthig hat, wenn er das sowohl zu den landesherrlichen Abgaben, als zu seinen eigenen Bedürfnissen nöthige bare Geld bekommen will, erstreckt sich bis in die Städte. In einem Lande, wo keine Bergwerke sind, sind auch bey weiten nicht so viele Künstler und Handwerker, die in Bergwerksproducten arbeiten. Denn ein solches Land bekommt gemeiniglich nicht die rohen Metalle, sondern meistens schon die wirklich daraus erzeugten Fabrikate, wenn anders das benachbarte

mit Bergwerken begabte Land klug ist. Folglich halten sich in den Städten eines solchen Landes, wo Bergwerke sind, eine Menge Künstler, Fabrikanten und Handwerker auf; und das Consumo der Lebensmittel ist stärker. So hat, zum Beyspiele, Steyermark nur allein bey dreyzehn tausend Eisenfabrikanten. Das flache Land kann also seine Gaben der Natur in weit gröſserer Menge dahin absetzen, und es wird daher auch in diesem Betrachte der Nahrungsstand vermehrt. Und so wie durch die Bergwerke der Nahrungsstand durch das ganze Land bey Bauern, Bürgern und dem Adel vermehrt wird, so werden auch eben hierdurch die landesherrlichen Einkünfte durch Steuer und Gaben, durch den Salzverbrauch, durch Zölle und Mauthen, und mit einem Worte durch alle diejenigen Rubriken vermehrt, die in einem Lande festgesetzt sind, mittelst des Nahrungstandes die zu den Ausgaben des Staates erforderlichen Einkünfte zu erheben.

§. 13.

Wir wollen nunmehr den Nutzen der Bergwerke in dem dritten und vierten Gesichtspuncte betrachten, wo der Staat durch die Vergröſserung des Landescapitals, mittelst der Ausmünzung des aus der Erde gegrabenen Goldes und Silbers, und mittelst des Verbrauches und Commerzes der geringeren Metalle und anderer Bergwerksproducte reicher wird.

§. 14.

Das in einem ganzen Lande befindliche und circulirende Geld wird das Landescapital oder das Ver-

mögen des Staates genannt. Ist nun in einem Lande viel Geld im Umlaufe, so ist das Land reich; im Gegentheile aber arm. Wenn ein jedes Land alles hervor brächte, was zur menschlichen Nothdurft so wohl, als zu dem gewisser Mäſsen nöthig gewordenen Luxus gehöret; und wenn man folglich nicht nöthig hätte, viele Bedürfnisse und Waren aus fremden Ländern bringen zu lassen: so würde das Landescapital in einem jeden Lande immer in gleicher unverminderter Gröſse bleiben, und es würde folglich an barem Gelde weder reicher noch ärmer werden. Allein, da die Natur in einem jeden Lande gewisse Producte hervor bringt, die ein anderes Land entweder wegen des verschiedenen Himmelsstriches, oder wegen andern Ursachen gar nicht hat, oder doch nicht so gut, nicht in genugsamer Menge, oder nicht anders als mit Vernachlässigung anderer nutzbarer, und, seiner Beschaffenheit und Lage nach, vortheilhafterer Producte erzeugen kann, so entsteht hieraus das Commerz unter den Ländern, wodurch eines dem andern seine Landesproducte zuführt, woran das eine Ueberfluſs, das andere Mangel hat. Wenn nun ein Land von andern Ländern einen gröſseren Werth in Waren abnimmt, als es von seinen eigenen Producten wieder dahin abführet, so muſs es den gröſseren Werth mit barem Gelde bezahlen, und hierdurch wird von Jahr zu Jahr sein Landescapital verringert; führt es aber einen gröſseren Werth in Waren in fremde Länder aus, als es von diesen Ländern einführt, so muſs

ihm dieser größere mit barem Gelde gezahlt werden: und in diesem Falle wird das Land reicher. Dieses nun wird bekannter Maßen die Handlungsbilanz genannt; und man sagt daher, daß ein Land die Bilanz mit andern Ländern gewinnt oder verliert.

§. 15.

Da es leicht einzusehen ist, daß ein Land durch Verlierung der Bilanz, wo alle Jahre ein Theil des baren Capitals aus dem Lande geht, von Zeit zu Zeit ärmer, und endlich so arm werden würde, daß in dem ganzen Lande kein Kreuzer bares Geld mehr wäre: so muß die größte Aufmerksamkeit einer Regierung dahin gerichtet seyn, den Verlust dieser Bilanz zu vermeiden; oder wenn aus unvermeidlichen Ursachen ein größerer Werth von ausländischen Waren in das Land, als von inländischen hinaus gehet; so müssen nothwendig solche Quellen aufgesucht werden, wodurch dieser jährliche Verlust wieder eingebracht, das Landescapital in seiner Größe erhalten, und nach Möglichkeit vermehrt, folglich aber das Land reicher gemacht werden kann. Hier sind nun in einem mit Erzgebirgen gesegneten Lande die Bergwerke ganz unstreitig die allersichersten Quellen, woraus das Landescapital unvermindert erhalten, oder gar vermehrt werden kann. Es ist wahr, wenn in einem Lande genugsame Seiden- Wollen- Baumwollen- und Leinwandfabriken angelegt, und alle so wohl zur Nothdurft als zum Pracht erforderliche Waren gemacht werden: so wird da-

durch ein grofser Ausflufs des Geldes verhindert. Allein dieses ist nicht genug. Wir brauchen tausend andere Dinge, die in unseren Ländern die Natur gar nicht hervor bringt, sondern dis aus entfernten Welttheilen gehohlt werden müssen; zum Beyspiele, Zucker, Kaffeh, Chocolate, Gewürz und dergleichen, wofür Millionen aus dem Lande gehen. So lange nun obbesagte Tuch- Seiden- und dergleichen Fabriken nicht in so vortreffliche Umstände kommen, dafs wir sie in besserer Qualität als unsere Nachbarn erzeugen, und dafs sie folglich in andere Länder verhandelt werden können, so werden wir in der Handlung allezeit die Bilanz verlieren. Diese Fabrikate aber auf einen solchen Grad der Vollkommenheit zu bringen, dafs wir andern Völkern, wo solche schon Jahrhunderte in ihrer Vollkommenheit sind, den Rang abgewinnen, ist immer eine schwere Sache; da uns eines Theils schon viele hierzu erforderliche rohe Waren, als Seide, Baumwolle und dergleichen, fehlen, und da es andern Theils hierbey sehr viel auf das Genie der Nation, auf die Lage des Landes, und auf viele andere Umstände ankommt. Bey einer vernünftigen Gründung der Commerze mufs überhaupt der Grundsatz nie aus den Augen gelassen werden, dafs, wenn sich auch das Genie der Nation zwingen läfst, sich doch die Natur nicht zwingen lasse.

§. 16.

In den Ländern der österreichischen Monarchie,

die durchaus mit unendlichen Erzgebirgen angefüllet sind, ist demnach kein sicherer Weg, das Vermögen des Staates zu vermehren, als die Beförderung des Bergbaues. Da hier nicht allein Gold und Silber, sondern auch eine Menge solcher Producte aus dem Eingeweide der Erde gegraben werden können, woran viele andere Länder wegen ihrer natürlichen Lage und Beschaffenheit einen Mangel haben, so werden sie immer gezwungen seyn, uns unsere Producte abzunehmen; und hier können keine solchen Hindernisse in den Weg gestreuet werden, welche ein jedes anderes Land durch Anlegung von Tuch- Seiden- oder dergleichen Fabriken seinen Nachbarn machen, und dadurch sein Commerz verderben kann. Daſs dieses seine vollkommene Richtigheit habe, will ich jetzt nur mit wenigen beweisen.

§. 17.

Seit dem Jahre 1740 sind in Schemnitz und Kremnitz, wie solches aus den Bergwerksrechnungen erwiesen werden kann, gegen hundert Millionen Gulden an Gold und Silber aus den dortigen Bergwerken heraus gegraben, und zu Kremnitz vermünzt worden. In Siebenbirgen und Nagybanien sind in eben dieser Zeit bey funfzig Millionen an Gold und Silber aus dem Schooſse der Erde heraus gekommen, und folglich ist das Königreich Hungarn und die andern österreichischen Länder, wohin dieses Geld durch den Umlauf gekommen ist, nur in den zwey und dreyſsig Jahren, als unsere groſse Monarchinn den

österreichischen Thron beherrschet, um hundert und funfzig Millionen reicher geworden: dasjenige Gold und Silber noch nicht gerechnet, was aus den böhmischen, steyerischen und tyrolischen Bergwerken gekommen ist, und welches ebenfalls eine nahmhafte Summe ausmacht. Noch bis jetzt kommen zu Schemnitz und Kremnitz, und in Siebenbirgen jährlich wenigstens um drey Millionen Gold und Silber aus der Erde heraus, welche daselbst vermünzet werden, und von Jahr zu Jahr Hungarn und Siebenbirgen reicher machen.

§. 18.

Dieses ist indessen nur der Reichthum des Landes, der aus den beyden edeln Metallen, nähmlich aus Gold und Silber, entstanden ist. Wir erzeugen aber auch in den österreichischen Staaten alle anderen Metalle und Mineralien, die nur immer in der Natur gefunden werden können: Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, Quecksilber, Antimonium, Cobalt und andere Bergwerksproducten, sind in unsern Erzgebirgen in dem gesegneten Ueberflusse vorhanden. Wir können damit nicht allein die sämmtliche Nothdurft unserer ganzen Monarchie vollkommen versehen, und dürfen daher keinen Kreuzer Geld dafür ausser Landes schicken, sondern unser ansehnlichstes Commerz bestebt in der Ausfuhr dieser unterirdischen Dinge, womit wir die meisten Länder Europens versehen, dafür andere unentbehliche Waren eintauschen, folglich unser Commerz auf einen solchen Fuss gründen können; dass, wenn wir auch nicht die Bilanz über

andere Länder gewinnen, wir doch solche bey gehörigen Anstalten wenigstens ohne Verlust in einer Gleichheit zu erhalten alle Mahl werden im Stande seyn können. Nur in Hungarn und dem Temeswarer-Bannate allein fliefst jährlich für das aus den dasigen Bergwerken gewonnene Kupfer wenigstens eine Million bares Geld ein; und das Eisen, welches in sämmtlichen Provinzen der österreichischen Monarchie jährlich erzeugt, und theils zu der Landesnothdurft verbraucht, theils aber auch in auswärtige Länder abgesetzt wird, beträgt in seinem Werthe und in dem Geldumlaufe mehr als vier Millionen: der beträchtlichen Quecksilber-Erzeugung zu Idria, der Zinn- und Cobalt-Erzeugung in Böhmen, und der Bley-Erzeugung in verschiedenen Provinzen zu geschweigen. Es ist leicht einzusehen, dafs, wenn wir aus Mangel des Bergbaues alle diese Bergwerksproducte aus fremden Ländern erkaufen müfsten, dafür viele Millionen Geld aus dem Lande gehen würden. Allein bey unserm blühenden Bergbaue geht dafür nicht allein kein Kreuzer Geld aus dem Lande, sondern wir verkaufen auch noch um viele Millionen an andere Länder.

§. 19.

Nur erst unter der Regierung der grofsen Monarchinn Maria Theresia hat man durch ihre weise Veranstaltungen angefangen, ergibige Fabriken und Manufacturen von allen Seiden - Baumwollen - Wollen und Leinenwaren, und überhaupt von den meisten nothwendigen Dingen zu errichten, und wir machen folg-

lich eine grofse Menge Waren im Lande, die vorher aus andern Ländern gebracht werden mufsten. Vorher, als wir fast alles, was wir zur Kleidung und zum Luxus brauchten, aus fremden Ländern hohlen mufsten, mufsten wir folglich ganz natürlich auch die Bilanz an alle handelnde Völker Europens verlieren, weil die Ausfuhr verschiedener rohen Waren, worin unser damahliges Commerz bestand, mit der Einfuhr in gar keinen Vergleich kommen konnte. Sie saugten jährlich Millionen aus unsern Ländern, und nur allein der Bergbau, der von undenklichen Zeiten in den österreichischen Staaten im Flore gewesen ist, konnte diesen Verlust ersetzen, den das Vermögen des Staates durch unser nachtheiliges Commerz leiden mufste. Wenn nicht aus den Bergwerken dieser Staaten jährlich Millionen an Gold und Silber aus der Erde gekommen, und ausgemünzt worden wären, und wenn nicht viele tausend Centner von geringern Metallen erzeugt, und wenigstens hiermit commercirt worden wäre, so würde in den österreichischen Ländern schon lange gar kein Geld mehr seyn.

§. 20.

Aus allem, was bisher gesagt worden, wird der grofse Nutzen, den der Bergbau einem Staate bringt, überzeugend zu sehen seyn. Nur der Unverstand, und die Unwissenheit in den inländischen Kammeral- und Staatsgeschäften kann sich wider den Bergbau erklären, und denselben für unnütze ausschreyen. Der gemeinste Einwurf, den man wi-

der den Bergbau macht, heiſst: Frankreich hat wenig, und Holland gar keinen Bergbau, und ist doch reich. Es ist wahr, allein erstlich sind ihre Quellen, wodurch sie reich geworden sind, nie so sicher, als die Quelle des Bergbaues. Denn sie sind nur durch die Schwachheit oder Trägheit anderer Völker reich geworden. Wenn wir den Holländern ihre indianischen Waren und ihre Tücher, und den Franzosen ihre Fabrikate und ihren Wein lieſsen, so würden sie keine so reichen Völker seyn. Sollten andere Völker fortfahren, ihre Aufmerksamkeit auf die Verbesserung ihrer eigenen Manufacturen und Fabriken zu verwenden, und von dem Vorurtheile abstehen, daſs nur alles gut ist, was französisch ist, so dürfte diese Quelle des Reichthumes, besonders in Frankreich, bald verstopft werden. Die Quelle des Reichthumes aber, die aus den Bergwerken flieſst, kann durch keine Gegenanstalten fremder Völker verstopft werden. Niemand kann uns hindern, unser Gold und Silber aus dem Eingeweide der Erde heraus zu hohlen; und da viele Länder von der Natur die erforderlichen Eigenschaften zum Bergbaue gar nicht besitzen, folglich auch nicht ein Mahl die geringeren Metalle erzeugen können, so werden solche Länder, die diese Metalle erzeugen, allezeit einen sichern Absatz in andere Länder finden.

Zweytens habe ich bereits erinnert, daſs ein vernünftiges Commerz sich auf die Natur des Landes gründen müsse; denn die Natur läſst sich nicht zwin-

gen. Frankreich und Holland sind mit dem grofsen Weltmeere umflossen, und haben daher ihre Schiffahrt und das daraus entspringende Commerz auf einen Grad der Vollkommenheit gebracht, wohin es andere Länder, die diesen Vortheil der Natur nicht haben, auch nicht bringen können. Gleichwie nun die Natur ihre Gaben nirgends alle zusammen auf einen Haufen ausgespendet, sondern eine vorsichtige Eintheilung gemacht hat, so können hingegen solche Länder, die statt jenen Vortheilen mit Erzgebirgen gesegnet sind, diese eben so gut zu einer Quelle des Reichthumes machen.

Ich mache daher aus allem diesen den Schlufs, der nach vernünftigen Kammeralgrundsätzen seine gänzliche Richtigkeit hat: es ist höchstnothwendig und nutzbar, in einem Lande, dem es an Erzgebirgen nicht mangelt, nach aller Möglichkeit Fabriken und Manufacturen von allen Waren zu errichten, um sich dadurch von der traurigen Nothwendigkeit zu entbinden, solche aus fremden Ländern kommen zu lassen: dabey aber auch auf den Flor der Bergwerke alle erdenkliche Sorgfalt zu verwenden. Das erste verhindert den Geldausflufs aus dem Lande; das andere aber vermehret das Landescapital, und macht den Staat reich.

Einige andere Einwürfe, die man noch wider den Bergbau macht, werden im Nachfolgenden beantwortet werden.

ZWEYTES KAPITEL.

VON DEM, DEM LANDESHERRN ZUSTEHENDEN, HÖCHSTEN RECHTE DES BERGBAUES, ODER VON DEM BERGWERKSREGALE.

§. 21.

Durch Regalien verstehet man die Rechte der obersten landesherrlichen Gewalt über solche in einem Lande befindliche Gegenstände, welche ihrer Natur nach zu der ersten Austheilung des Privateigenthumes unter die Einwohner nicht schicklich waren, und daher dem allgemeinen Vermögen des Staates, welches der Landesherr zu verwalten hat, als ein besonderes Eigenthum verbleiben mufsten, um solches nach Mafsgabe des gemeinschaftlichen Besten durch vortheilhafte Anstalten benutzen zu können.

Aus diesem Grunde gehört der Bergbau unter die Regalien: weil bey der ersten Eintheilung des Eigenthumes nur die zum Ackerbaue und zum Lebensunterhalte dienliche Oberfläche des Erdbodens eingetheilt werden konnte; dasjenige aber, was in der Erde verborgen, unsichtbar, und seiner Existenz nach, noch ungewifs war, und daher erst durch besondere Bemühungen erfunden werden mufste, seiner Natur nach bey keiner Austheilung des Privateigenthumes Statt finden konnte, sondern nothwendig dem allgemeinen Staate, oder dessen Beherrscher, als dem Verweser des Staates, vorbehalten werden mufste, um solches zum allgemeinen Vortheile des Staates zu benutzen.

§. 22.

Es folgt daraus, daſs es eigentlich dem Landesherrn ganz allein zustehe, in seinen Ländern Bergwerke zu bauen, das daraus erhaltene Gold und Silber durch die Ausmünzung zum Maſsstabe anderer Lebensnothdurften und zum allgemeinen Umlaufe geschickt zu machen, auch die geringeren Metalle zum Nutzen des Landes aus der Erde hervorbringen zu lassen. In allen gesitteten Ländern hat man diese Nothwendigkeit eingesehen, daſs die Bergwerke nicht unter das Privateigenthum, welches nur auf der Oberfläche der Erde seinen Bestand haben kann, eingetheilet, sondern der obersten landesherrlichen Gewalt und Anordnung vorbehalten werden müssen: und wir finden unter allen diesen Völkern deſshalb die deutlichsten Gesetze. In den kaiserl. königl. Staaten sind daher in einem jeden dazu gehörigen Erblande ausdrückliche Bergordnungen erflossen, worin das Bergwerksregale dem Landesherrn unmittelbar vorbehalten wird. So lautet zum Beyspiel gleich der erste Artikel der Maximilianischen für das Königreich Hungarn festgesetzten Bergordnung in folgenden Worten: Nachdem uns als regierenden König in Hungarn alle Bergwerke und Fünde, wo die allenthalben in unserm Königreich Hungarn gelegen, jetzo im Wesen seyn, oder künftig gefunden, aufgeschlagen oder gebauet werden, ohne alles Mittel, als unser Kammergut zustehen u. s. w. Ja es erstreckt sich dieses höchste Bergwerksregale in diesem Königreiche ver-

möge des Decretes des Königs Ludwigs des Ersten vom Jahr 1351, im 13. Artikel so weit, dafs der Landesherr befugt ist, diejenigen Güter des Adels, die mit Erzen gesegnet sind, durch einen billigen Tausch an sich zu bringen, den Bergbau in solchen zum Behuf seiner Einkünfte zu betreiben, den Edelleuten aber dafür andere Güter zu geben. Die eigentlichen Worte dieses Decretes lauten folgender Gestalt: Si quae vero Minerae Auri vel Argenti, Cupri vel Ferri, aut aliae fodinae in possessionibus nobilium invenientur, absque competenti concambio non auferantur, sed pro talibus possessionibus mineras auri in se germinantibus; si regiae placuerit Voluntati, aequales possesiones conferat nobilibus praenotatis. Alioquin si possessiones ipsas minerosas regia Majestas pro concambio habere nolit; ex tunc jus regale, seu Urburas juri regio pertinentes, recipere suo nomine faciat: easdem possessiones ipsis nobilibus cum caeteris suis quibuslibet utilitatibus, proventibus et juribus relinquens: und dieses Decret wird durch ein anderes des König Mathias des Ersten vom Jahre 1486, fast in gleichen Ausdrücken bestätiget.

§. 23.

Da es aber überhaupt dem Landesherrn jederzeit frey steht, sich der Ausübung eines Regals unmittelbarer oder mittelbarer Weise zu gebrauchen, und da er hierin solche Veranstaltungen zu machen befugt ist, wie er solche für das Beste seines Aerariums und für die Wohlfahrt seines Landes am schicklichsten

und nutzbarsten findet: so stehet es ihm auch frey, den Bergbau in seinen Ländern entweder selbst unmittelbar zu betreiben, oder denselben seinen Unterthanen unter Vorbehaltung gewisser Rechte und Abgaben in die Lehen zu reichen. Er kann daher seinen Unterthanen gestatten, auf alle oder nur auf einige bestimmte Metalle und Mineralien Bergwerke zu bauen, und sich selbst hingegen einige vorbehalten. So sind zum Beyspiele in Oesterreich nach der Ferdinandischen Bergordnung Art. 7. Eisen, Quecksilber und Alaunbergwerke dem Landesfürsten unmittelbar vorbehalten: und die Salzbergwerke sind in den ganzen kaiserl. Erbländern von der Verleihung gänzlich ausgenommen.

§. 24.

Die Verleihung oder Belehnung geschieht nun solcher Gestalt, daſs ein jeder, der Bergwerke bauen will, bey einem von dem Landesherrn angestellten Berggerichte, dem der Landesherr hierzu in seinem Nahmen die Gewalt verliehen hat, um die Belehnung ansucht, und solche unter gewissen Bedingungen und Formalitäten empfängt, wovon aber hier der Ort nicht ist, weitläuftig zu handeln, da solches eigentlich in das Bergrecht gehört. Auſser dieser Verleihung aber darf sich niemand unterfangen Bergwerke zu bauen.

§. 25.

Gleichwie der Landesherr bey dieser Verleihung die Absicht hat, so wohl den Nutzen des ganzen

Staates und des Nahrungsstandes zu befördern, als auch zugleich die Einkünfte seines Aerariums zu vermehren, aus welchen so mannigfaltige Ausgaben zum Nutzen und zur Beschützung des Staates gemacht werden müssen: so ist es auch nothwendig und billig, daſs diejenigen, denen der Bergbau verliehen wird, und die man Gewerken oder Waldbürger nennt, einen bestimmten Theil von ihren aus der Erde gegrabenen Schätzen in den landesherrlichen Schatzkasten abzuliefern angehalten werden. Dieses nun bestehet aus den in dem 4. §. bereits angeführten Einkünften des Bergwerksregals, nähmlich: aus dem zehnten oder einem andern bestimmten Theile des Metalles, welchen man in einigen Provinzen die Urbur oder Frohne nennt, in der Einlösung alles Goldes und Silbers, und dessen Vermünzung, wie nicht minder auch in dem Vorkaufe der geringeren Metalle, wenn anders der Landesherr solche in einem billigen Preise von den Gewerken einlösen will, und wofern nicht etwa besondere Landesverträge, oder eine allgemein ertheilte Freyheit den Gewerken verstatten, die unedleren Metalle selbst zu verkaufen. In Hungarn ist das landesherrliche Recht des Vorkaufes sämmtlicher Metalle durch das Decret des Königs Sigmund vom Jahre 1405 in folgenden Worten fest gesetzt: Nec iidem Viri ecclesiastici, nobiles et laboratores minerarum praedictarum, ex ipsis mineris provenientia extra regnum nostrum deferre, aut aliis quibusvis hominum personis venditioni exponere debeant, sed

hujusmodi Aurum et Argentum, sicut de aliis minera et montanis nostris ad Cameram nostram venire est consuetum, ad vendendum in cameram nostrae Majestatis teneantur apportare et exponere hujusmodi venditioni. In dem ersten §. dieses Decretes aber, worauf sich gegenwärtige Worte beziehen, werden die Minerae Auri vel Argenti, vel alterius cujusvis metalli ausdrücklich genannt.

§. 26.

Gleichwie die gesetzgebliche Gewalt ohnehin dem Landesherrn zusteht, so ist derselbe um so mehr befugt, auch in Betracht dieses seines Bergwerksregals Gesetze und Anordnungen zu machen, und solche allen bergbauenden Gewerken zur Richtschnur vorzuschreiben. Es sind solche Gesetze auch höchst nothwendig, damit der Bergbau zum Nutzen des Staates in gehöriger Ordnung geführt, alle schädliche Folgen vermieden, und in allen Vorfällen Recht und Gerechtigkeit gehandhabet werden könne.

Es kann aber auch der Landesherr diese gegebenen Gesetze und Bergwerksordnungen nach Gestalt der Umstände, wie er solches für den Staat heilsam und nöthig findet, abändern, darzusetzen, oder davon nehmen, oder auch solche ganz und gar aufheben, und statt deren neue erfliesen lassen; welches auch oft die Nothwendigkeit und die Wohlfahrt des Staates erheischet: weil in demselben manche sich auf die Bergwerke beziehende Gegenstände mit der

Zeit eine ganz andere Gestalt bekommen können, als solche zur Zeit der vorherigen Gesetzgebung hatten.

§. 27.

Es ist eine Nothwendigkeit, daſs in den von dem Landesherrn den Gewerken verliehenen Bergwerken eines Theils seine aus dem Regale herflieſsenden Gerechtsame aufrecht gehalten, die ihm zustehenden Einkünfte richtig daraus erhoben, und in seine Kammer abgeführet, die Einlösung der Metalle gehörig besorget, und auf allen etwa vorgehenden Unterschleif ein achtsames Auge getragen werde; andern Theils, daſs der Bergbau der Gewerken regelmäſsig und ordentlich geführet werde, weil aus dessen Vernachlässigung höchst schädliche Folgen für den Staat entstehen können; und drittens, daſs unter den Gewerken selbst alle vorkommenden Streitigkeiten nach den Berggesetzen entschieden, Recht und Gerechtigkeit gehandhabet, und die Gewerken selbst nebst dem ruhigen Besitze des ihnen verliehenen Bergbaues, und bey ihren erlangten Freyheiten geschützt werden. Aus diesen drey Absichten stehet es nicht allein dem Landesherren zu, sondern er ist auch vermöge der Wohlfahrt des Staates verbunden, eigene Ober- und Bergämter von verständigen, redlichen und Gerechtigkeit liebenden Männern anzuordnen, die in allen Gegenständen des Bergwesens wohl erfahren sind, und dasselbe zum Nutzen des Staates auf das beste besorgen können.

§. 28.

Man gestattet zwar den Gewerken bey ihrem Bergbaue, zur Besorgung ihrer Berg- und Hüttenmanipulationen und ihres Oekonomie- und Rechnungswesens, sich eigene Bergwerksbediente aufzunehmen, und solche aus ihrem Beutel zu besolden, welches auch der Billigkeit und der Natur der Sache eben so gemäſs ist, als es einem jeden Besitzer anderer Fabriken frey stehen muſs, sich zu deren Besorgung seine Beamten zu halten. Indessen erfordert es die Ordnung, und es flieſset selbst aus den Rechten des Regals und der Belehnung, daſs solche von dem landesherrlichen Berggerichte in Eid und Pflicht genommen werden, und eben so, wie die Gewerken selbst, unter dessen Jurisdiction stehen. Da aber auch an der regelmäſsigen und ordentlichen Betreibung des Bergbaues dem landesfürstlichen Regale und der Wohlfahrt des Staates sehr vieles liegt, damit in den Gruben kein Raubbau geführet, sondern solche nach den Regeln einer guten Bergbaukunst und wohl eingerichteten Oekonomie dergestalt betrieben werden, daſs der Bergbau in ununterbrochenem Flore erhalten und verewiget werden könne; daſs ferner eine vortheilhafte Erzscheidung und Pochwerksmanipulation, und in dem Falle, wenn die Gewerken ihre Erze selbst verschmelzen, auch vortheilhafte Schmelzprocesse eingeführet, und nicht durch Sudlerey die Metalle in unreiner und zu Kaufmannsgut untüchtiger Gestalt ausgebracht werden, oder ein groſser

Theil Metalles, zum Nachtheile des Regals, verloren gehe, und in Schlacken stecken bleibe; und daſs überhaupt nicht durch Unverstand und Nachlässigkeit oder Betriegerey der gewerkschaftlichen Bergbedienten den Gewerken Schaden zuwachse: so muſs den von dem Landesherrn aufgestellten Berg- und Oberämtern allezeit die Macht vorbehalten seyn, in das Manipulations- und Wirthschaftswesen der Gewerken die nöthige Einsicht zu nehmen, und in allen Fällen dasjenige, was zu der Wohlfahrt des Staates erspriefslich ist, anzuordnen.

§. 29.

Aus allen diesen Ursachen werden in den Bergstädten landesherrliche Bergämter, und wo in einer ganzen Revier der Bergbau beträchtlich ist, und mehrere Bergämter bestellet werden müssen, auch ein eigenes Oberamt angesetzt, welche allesammt aus solchen Personen bestehen müssen, die in den sämmtlichen weitläufigen Bergwerkswissenschaften eine gründliche Einsicht und Erfahrung besitzen, und die Obliegenheit haben, daſs, wo der Landesherr selbst unmittelbar Bergwerke bauet, oder auch nur die gewerkschaftlichen Erze in seinen eigenen Hütten verschmelzet, dieser Bergbau und das Hüttenwesen mit bester Ordnung, Wirthschaft und Nutzen geführet, die landesherrlichen auf das Regale sich gründenden Gerechtsamen aufrecht erhalten, die aus dem gewerkschaftlichen Bergbaue dem Landesherrn zuflieſsenden Einkünfte in dessen Kammer richtig abgeführet, und

das Wirthschafts- Rechnungs- und Cassewesen wohl verwaltet werde; die aber auch zugleich die Oberaufsicht über den gewerkschaftlichen Bergbau selbst führen, alle gute und für die Gewerken und den Staat nutzbare Ordnung daselbst einleiten, alle Unordnungen abstellen, und in allen Vorfällen Recht und Gerechtigkeit handhaben, auch für die Ausbreitung des Bergbaues sorgen, und daher denselben in einem guten Rufe erhalten; damit den Gewerken Lust und Muth gemacht werde, sich mit Nachdruck auf die Erfindung unterirdischer Schätze zu verlegen.

§. 30.

Wo in einem grofsen Staate der Bergbau sehr beträchtlich und in starkem Schwunge ist, und wo daher in den verschiedenen Provinzen mehrere Oberämter bestellt werden müssen, wie wir hiervon ein Beyspiel in den kaiserl. königl. Staaten sehen, wo in den deutschen und hungarischen Erbländern zehn solche Oberämter oder Bergwerksländerstellen bestehen; da ist es erforderlich, dafs ein eigenes Bergwerks-Hofdepartement aufgestellt sey, an welches von sämmtlichen Oberämtern alle wichtigen Bergwerkssachen einberichtet, und daselbst verbeschieden werden, und welches überhaupt den ganzen Zusammenhang der grofsen Geschäfte in dieser wichtigen Kammerallinie besorget: wie denn aus dieser Absicht die dermahlen bestehende Hofkammer in Münz- und Bergwesen errichtet worden ist. Dieses Hofdepartement hat überhaupt

für den Flor, die Aufnahme und Ausbreitung der Bergwerke in sämmtlichen Staaten, für einen nach guten Grundsätzen eingerichteten Münzfuſs, und für alles, was dem Münzwesen anhängig ist, für ein vortheilhaftes Commerz mit allen Bergwerksproducten, für eine dem Staate vortheilhafte Verbindung des Bergwesens mit den andern Kammeral- Finanz- und politischen Gegenständen, für die Unterstützung neuer nutzbarer Erfindungen, für die Anstellung und Nachziehung geschickter und erfahrner Beamten bey allen Berg- und Oberämtern, für eine gute Oekonomie und Vermehrung der landesherrlichen Einkünfte aus dem Bergwerksregale, für Aufrechthaltung der daraus herflieſsenden landesherrlichen Majestätsrechte, für die genaue Befolgung der Bergwerksgesetze, und für die Handhabung der Gerechtigkeit zu sorgen. Und da sich hier alle wichtige Bergwerksgeschäfte aus sämmtlichen Staaten gleichsam wie im Mittelpuncte vereinigen müssen; so gehöret auch hierzu vornähmlich eine wohleingerichtete Buchhalterey, welche nicht allein für die Rechnungsrichtigkeit aller Bergwerksländerstellen besorgt ist, sondern wo man auch alle Augenblicke den ganzen Stand, und das dem Staate gehörige Vermögen des gesammten Bergwesens mit einem Blicke übersehen, und die ganze Oekonomie, die von den Aemtern geführt wird, beurtheilen kann; damit man bey dem Steigen und Fallen dieses Vermögens sogleich die Ursachen zu entdecken, und in

dem letzten Falle wirksame Mittel zur Abhülfe vorzukehren im Stande seyn möge.

§. 31.

Es ist in dem vorhergehenden gesagt worden, daſs die Verleihung der Bergwerke, die Anstellung eines Bergamtes, der Zehend und der Vorkauf der Metalle, aus dem Regale herflieſsende Gerechtsame des Landesherrn seyn. Indessen können doch einige mit den Landständen geschlossene Verträge oder denselben ertheilte Freyheiten vorhanden seyn, worin sich der Landesherr dieser Rechte zum Theil begeben hat. So haben wir ein Beyspiel an den kaiserlichen Ferdinandeischen und Maximilianischen mit den böhmischen Landständen geschlossenen Verträgen von den Jahren 1534 und 1575, worin der Landesherr den Landesständen verstattet, auf ihren Gütern die Bergwerke selbst zu verleihen, jedoch mit der Verbindlichkeit, daſs sie die Verleihung keinem Muther abschlagen, und folglich den Bergbau auf ihren Gründen nicht verwehren dürfen: sondern sich vielmehr in allen Bergwerksgegenständen nach der landesherrlichen Bergordnung verhalten müssen. Und in Betracht dieses Belehnungsrechtes steht ihnen auch zu, eigene Bergmeister und Bergämter anzustellen, und zu besolden. Ferner ist ihnen in diesen Verträgen der halbe Zehend von den edeln Metallen, und der ganze Zehend von geringeren Metallen und Halbmetallen nebst dem eigenen Verkaufe derselben zugestanden; wo sie hingege n verbunden sind, Gold und Silber in die kö-

nigliche Einlösung zu geben. Endlich müssen ihnen bey den Bergwerken, die auf ihren Gründen gebaut werden, zwey Erb- oder Freykuxe, und im Falle, wenn sie den Grubenbau mit dem nöthigen Holze aus ihren Waldungen unentgeldlich versehen, vier Freykuxe mit gebauet werden.

DRITTES KAPITEL.

VON DEN MITTELN, WIE IN EINEM MIT ERZGEBIRGEN GESEGNETEN LANDE DER BERGBAU ZUM NUTZEN DES STAATES BEFÖRDERT, UND EMPOR GEBRACHT WERDEN KÖNNE.

§. 32.

Ehe ich von den Gegenständen dieses Kapitels handle, sind vorher ein paar Fragen zu erörtern, worüber man in einigen Schriftstellern verschiedene Meinungen findet. Die erste ist, ob es nützlicher seye, wenn der Landesherr selbst unmittelbar aus der Aerarial-Casse Bergwerke bauet; oder ob es dem Staate mehr Vortheil verschaffe, wenn der Bergbau lediglich den Unterthanen überlassen wird. Diejenigen, die behaupten wollen, daſs es nicht vortheilhaft seye, wenn der Landesherr selbst Bergwerke bauet, führen gemeiniglich solche Gründe an, die nur aus dem Miſsbrauche der obersten Gewalt, oder der Kammeral-Einkünfte hergeleitet sind; nähmlich: daſs der Bergbau nicht befördert, sondern die Gewerken abgeschrecket

würden, wenn die Bergämter die Gewerken von ergiebigen Bergwerken durch allerley Kunstgriffe verdrängten, und solche dem Landesherrn eigen machten; daſs die Aemter auf einen Bau, wobey der Landesherr mit andern Gewerken interessirt ist, vielen Aufwand machten, der dem gewerkschaftlichen Beutel zu schwer fiel, wohingegen die Gewerkschaften ihre Sachen wirthschaftlicher einleiten; daſs der Aufwand auf einen landesherrlichen Bergbau die Kammeral-Einkünfte und Ausgaben ungewiſs machen, und folglich eine Unordnung in seinem Cassewesen verursachen würde; und was dergleichen mehr ist. Allein diese Gründe verlieren ihr ganzes Gewicht, wenn man die allgemeine Regel vor Augen hat, daſs der Miſsbrauch den Gebrauch einer Sache nicht aufhebt. Bey einer weisen und gerechten Regierung ist von allen diesen Einwürfen nichts zu besorgen; und überhaupt scheinen diese Einwürfe mehr auf einen idealischen Argwohn, als auf wirkliche Begebenheiten gegründet zu seyn. Welcher gerechte Fürst wird gestatten, daſs man einem Unterthan das Seinige wegnehme? Auf solche Art würden die Besitzer eines anderen Eigenthumes, so wenig als die Besitzer der Bergwerke, bey dem Ihrigen gesichert seyn; und wenn man schon die Aemter in solchem übeln Verdachte haben will, so muſs man zugleich sagen, daſs alle landesherrlichen Aemter aus lauter ungerechten Leuten bestehen.

Der zweyte Grund, daſs die Gewerken wirth-

schaftlicher bauen, wird durch die Erfahrung widerlegt. Die allerwenigsten Gewerken haben eine Einsicht in die weitläuftigen Bergwerkswissenschaften, und in die damit verknüpfte Oekonomie. Wenn sie ihren Bergbau selbst dirigiren, so verbauen sie öfter viele tausend Gulden auf die widersinnigste und unwirthschaftlichste Art; welches nicht geschieht, wenn der Bergbau durch landesfürstliche Beamten besorget wird, die durch langjährige Erfahrung in den Bergwesensgegenständen und in der Wirthschaft unterrichtet sind. Und was endlich den dritten Einwurf anbelangt, so muſs in Betrachtung gezogen werden, daſs die Bergwerks-Einkünfte überhaupt niemahls unter die gewissen Einkünfte des Staates gezogen werden können, es mag nun der Landesherr selbst Bergwerke bauen, oder den Bergbau durch seine Unterthanen treiben lassen: denn in beyden Fällen hängen die Einkünfte von dem Segen Gottes ab, und sie vermehren oder vermindern sich von einem Jahre zum andern. Wenn also von den aus dem Bergwerksregale herflieſsenden Einkünften immer ein mäſsiger Theil zur mehrern Erhebung der Bergwerke verwendet wird, so kann dieses in dem ganzen Systeme der Staatseinkünfte gar keine Unordnung machen, sondern wenn die Verwendung auf vernünftige Art geschieht, so wird solche eine Quelle zu immer gröſserm Nutzen werden. Es ist also gar kein vernünftiger Grund vorhanden, warum der Landesherr sich seines Regals nicht unmittelbar selbst gebrauchen, und Bergwerke bauen

sollte? Denn ausserdem, dass er hierdurch sein Aerarium bereichern kann, wird dadurch der Bergbau mehr empor gebracht; andere Privatpersonen werden angeeifert, ihr Glück gleichfalls durch den Bergbau zu versuchen; und da der Landesherr immer mehr darauf verwenden kann, geschickte Bergwerksverständige in seinem Staate nachzuziehen, so wird absonderlich hierdurch der wichtigste Endzweck erreicht, dass es in dem Lande nicht an bergwerksverständigen Beamten fehle; woran es aber gewiss fehlen würde, wenn der Bergbau nur lediglich den Unterthanen überlassen würde. Indessen muss freylich der Landesherr nicht etwa den Bergbau allein treiben wollen, und solchen seinen Unterthanen verbiethen, oder den Gewerken ihre Erzgruben wegnehmen, die sie gemäss der empfangenen Verleihung rechtmässig besitzen; sondern er muss seinen eigenen Bergbau in freyen unbelehnten Gebirgen betreiben, und übrigens jedermann nach den vorgeschriebenen Bergwerksgesetzen den freyen Bergbau in seinem ganzen Lande gestatten, welches aber in einem jeden Lande, wo die Gerechtigkeit herrscht, ohnehin geschieht.

§. 33.

Die zweyte Frage bestehet darin, ob es rathsam seye, die Bergwerke auch mit Einbusse zu bauen? Wenn diese Frage nur den Gold- und Silberbau zum Gegenstande hat, so könnte man allerdings sagen, dass es rathsam wäre; weil hierdurch das Capital des Landes und der Geldumlauf vermehret wird. Bey

mindern Metallen aber würde dieses wohl niemand mit Grund behaupten können, da diese so wie eine jede andere Ware aus einer Fabrike betrachtet werden müssen; und ob man zwar sagen kann, daſs auch in diesem Falle wenigstens der Ausfluſs des Geldes aus dem Lande verhüthet werden würde; so wird man doch gegentheils immer mit gutem Grunde behaupten können, daſs man viel eher das Genie der Nation auf nützlichere Fabriken leiten müſste, als daſs sie sich auf einen Gegenstand legten, wo man die Concurrenz mit andern Nationen nicht gewinnen kann. Indessen muſs man bemerken, daſs diese ganze Frage nur eine speculative Idee ist, die in der Ausübung nirgends Statt hat. Es werden viele hundert Erzgruben mit Einbuſse gebaut, nicht aber aus dem Vorsatze, solche mit Einbuſse zu bauen: denn dieses würde man mit gutem Grunde weder dem Landesherrn noch Privatpersonen anrathen können; und es würde, wenn man in voraus gewiſs wüſste, daſs Bergwerke in einem Lande ihrer Natur nach niemahls anders als mit Einbuſse gebaut werden könnten, allezeit weit vortheilhafter seyn, andere Quellen aufzusuchen, wodurch der Geldumlauf, der Nahrungsstand, und der Reichthum des Landes befördert würde. Allein, wenn Bergwerke mit Einbuſse gebauet werden; so hoffet jeder Eigenthümer, wer es auch immer ist, auf reichere Erze, auf bessern Bergsegen, auf die Veredlung der Erzgänge, und folglich auf solche Zeiten, wo er sich von seinem Schaden wieder

wird erhohlen können. Dieses schlägt nun zuweilen fehl, oft geräth es, und niemand kann es voraus wissen, weil niemand die Eingeweide der Gebirge durchschauen kann. Daher wird vieles Metall mit Ausbeute, und manches mit Verlust gewonnen. Indessen wird durchaus die Absicht erhalten, daſs das Land mit eigenen Producten versehen, das Commerz und der Nahrungsstand befördert, und das Land reicher gemacht wird.

§. 34.

Ich komme also nunmehr zu den Mitteln, die den Bergbau befördern. Der Bergbau wird befördert, wenn derselbe nicht allein allen Unterthanen gegen gewöhnliche Verleihung und nach Maſs der Verordnungen frey gestattet wird, sondern wenn dieselben auch nach aller Möglichkeit dazu aufgemuntert werden. Hierzu gehört nun ertslich eine wohl eingerichtete Bergordnung, worin die Art und Weise der Belehnung, und die daher flieſsenden Gerechtsame des landesherrlichen Regals, die Gröſse der Feldmaſsen, womit eine jede Gewerkschaft belehnet werden kann, die Entscheidung aller Streitigkeiten, die zwischen den Gewerkschaften in Betracht des Mein und Dein entstehen können, die Ordnung in Besorgung aller Bergwerksgeschäfte, und die Bestrafung derjenigen, die wider die Berggesetze handeln, fest gesetzt seyn müssen. Man tadelt besonders in den alten Bergordnungen, daſs zu kleine Feldmaſsen vorgeschrieben, und unserm heutigen wichtigen Berg-

baue, wo man mit verschiedenen kostbaren Hülfsmitteln in die gröſste Tiefe der Gebirge gehen muſs, nicht angemessen sind: und dieser Vorwurf ist nicht ohne Grund. Wenn man aber statt dessen solche Feldmaſsen anrathen will, die sich ein paar Meilen weit erstrecken sollen, so verräth man dadurch die geringe Einsicht in der Beschaffenheit des Bergbaues. In einer Strecke von zwey Meilen können hundert und mehr Erzgänge streichen, welche eine einzige Gewerkschaft kaum in zehn tausend Jahren zu untersuchen im Stande seyn würde, weil die Gebirge mit so vielen unendlichen Strecken durchzugraben keine Sache ist, die sich geschwind thun läſst, und wenn man solches durch Anlegung einer groſsen Menge Menschen thun wollte, solches auf ein Mahl einen Aufwand von Millionen erfordern würde. Bey so groſsen Feldmaſsen würde also der Bergbau in einem Lande zum gröſsten Nachtheile des Staates sehr schläfrig und langsam gehen, und die meisten unterirdischen Schätze würden verborgen bleiben müssen. Gleichwie es aber gegentheils immer richtig ist, daſs die in den alten Bergordnungen vorgeschriebenen Lehen, wo jedes 7 Klafter lang und breit ist, und wo eine jede Maſse nur aus wenig solchen Lehen bestehen dürfte, einem solchen Bergbaue, der lange Zeit dauern soll, nicht angemessen ist: so hat man auch bereits in Schemnitz diese alte Vorschrift dergestalt verbessert; daſs heutiges Tages ein Stollensmaſs 25088 Quadratklafter, und ein Schachtmaſs 9408

Klafter in sich begreifen muſs; welche Maſsen also von einer so proportionirten Gröſse sind, daſs eines Theils eine Gewerkschaft Jahrhunderte darin bergbauen kann, andern Theils aber doch auch das Gebirge durch keine allzu groſse Ausdehnung gesperret wird z).

§. 35.

Zweytens müssen die Gewerken und das Bergvolk durch Ertheilung verschiedener Freyheiten und Begünstigungen zu dem Bergbaue angereitzet werden. Diejenigen Gründe, worauf Bergwerke gebauet werden, müssen daher von den allgemeinen Steuern und Gaben befreyet seyn; so wie solches auch von den Gewerken selbst, in sofern sie ohne andere Gewerbe bloſs vom Bergbaue leben, und von den Bergarbeitern in Betracht der persönlichen Befreyung der

z) Durch eine im Jahre 1792 erflossene Verordnung sind die groſsen Feldmaſsen von 25088 Quadratklaftern, die ohnehin nicht gesetzmäſsig waren, für künftig abgeschafft, und auf 12544 Quadratklafter bis auf weitere gesetzmäſsige Bestimmung beschränkt worden. Noch kleinere Feldmaſsen sind in Gegenden, wo keine streichenden Gänge oder ausgebreitete Erzlager vorkommen, sondern wo nur auf kurzen Trümmern und Flötzen gebauet wird, der Ausbreitung der Unternehmungen zuträglich. So sind zum Beyspiele zu Verespatak in dem Bezirke von Abrudbanya in Siebenbürgen nach den Abrudbanyer Bergwerks-Constitutionen die Feldmaſsen auf 7 Klafter nach allen Seiten einer neu aufgeschlagenen Grube, folglich auf 196 Quadratklafter beschränket.

Abgaben Statt finden mufs: denn da bey dieser Beschaffenheit das Bergvolk bey ihrer beschwerlichen Bergarbeit um einen mäfsigen Lohn arbeiten kann, so werden die ohnehin öfters beträchtlichen Bergbaukosten hierdurch vermindert. Nicht minder geniefst sämmtliches in wirklichen Bergdiensten stehendes Volk die Befreyung von den Soldatendiensten. Alle Lebensmittel und zum Bergbaue unmittelbar gehörige Erfordernisse werden ohne Zölle und Mauthen in die Bergwerke geführt. Solchen Gewerkschaften, die bey ihren Gruben in Verbau stehen, wird die Urbar oder der Zehend nachgelassen, und das erzeugte Gold und Silber wird ihnen in diesem Falle in einem solchen Preise bezahlt, dafs von dem innerlichen Werthe nicht viel mehr, oder auch nichts, als die Vermünzungskosten abgezogen werden.

§. 36.

Es fehlt nicht an Kammeralisten, welche wegen dieser Bergfreyheiten wider den Bergbau eifern, und welche besonders vermeinen, dafs, weil in einem Staate von den öffentlichen Abgaben niemand befreyet seyn soll, an der Befreyung der Grundstücke und des Bergvolkes selbst von den allgemeinen Steuern und Gaben nicht recht geschähe. Allein wenn dieser Einwurf richtig betrachtet wird, so läuft er auf einen blofsen Wortstreit hinaus. Denn es mufs ja diesen Herren nicht unbekannt seyn, dafs die Gewerken dem Landesherrn von ihrem Bergbaue eben so gut ihre Abgaben entrichten, als die Bauern von ihren

Grundstücken: nur mit dem Ueterschiede, daſs die Abgabe bey den Bauern Contribution und Steuer heiſst, bey dem Bergbaue aber Urbur, Frohn, Zehend und Metalleinlösung genannt wird: ja mit dem noch weitern beträchtlichen Unterschiede, daſs die Abgabe von dem Bergbaue von einer weit gröſseren Wichtigkeit ist. Ein Stück Acker oder Wiese von etlichen tausend Quadratklaftern gibt dem Landesherrn jährlich etwa zehn oder zwanzig Gulden Contribution, und eine Bergwerksfeldmaſs von dieser nähmlichen Gröſse kann durch einen gesegneten Bergbau dahin gelangen, daſs der daraus dem Landesherrn zugehörige Zehend oder Urbar jährlich zehn, zwanzig und mehr tausend Gulden austragen kann, wie wir davon die täglichen Beyspiele sehen. Ein Stück gebirgigtes, felsigtes und unfruchtbares Land, etwa von hundert Klaftern lang und breit, kann also dem Landesherrn an den aus dem Rechte des Regals herflieſsenden Bergwerksabgaben mehr eintragen, als ein ganzer District Landes von etlichen Meilen groſs an der gemeinen Contribution einzutragen im Stande ist; und da es unbillig ist, einen Grund mit doppelter Art von Abgaben zu beschweren, so ist es folglich auch unbillig, wenn man die Bergwerksgründe mit den festgesetzten Bergwerksabgaben und zugleich wie Bauerngründe mit der Contribution beschweren will. Die Befreyung des Bergvolkes aber von den gemeinen Abgaben gründet sich theils auf die Nothwendigkeit, zu diesem gefährlichen und beschwerlichen Handwer-

ke die nöthigen Arbeiter zu bekommen, und theils auf den vorhin erwähnten Umstand, damit man bey dem ohnehin kostbaren Bergbaue den Arbeitern mit einem mäſsigen Lohne ihre Nahrung verschaffen könne: zumahl da sie ohne den mindesten anderweitigen Zufluſs bloſs von dieser beschwerlichen, sauern und gefährlichen Arbeit leben müssen. Ueberhaupt aber ist ein für alle Mahl anzumerken, daſs der Bergbau mit einem andern Gewerbe gar in keine Vergleichung gesetzt werden muſs. Der Grund eines jeden andern Gewerbes ist in Betracht des darauf zu verwendenden Capitales, und des daher flieſsenden Nutzens sicher, so bald der Eigenthümer dieses Gewerbes vernünftige und gute ökonomische Anstalten macht. Der Grund des Bergbaues aber ist in allen diesem Betrachte unsicher; weil der bergbauende Gewerke auf gutes Glück die Gebirge durchgraben muſs, ohne versichert zu seyn, daſs er darin so viel findet, welches ihm seine aufgewendeten Kosten zahlt. Denn ungeachtet man zwar die Bergwissenschaften immer mehr zur Vollkommenheit bringt, so ist es doch unmöglich sie dahin zu bringen, daſs man von dem Eingeweide eines Gebirges etwas mit Gewiſsheit bestimmen könnte. Ein Gewerke kann also bey dem Bergbaue, wenn er glücklich ist, zwar mit einem anzuwendenden Capital von tausend Gulden, in kurzer Zeit hundert tausend Gulden gewinnen; er kann aber auch, wenn er unglücklich ist, viele tausend Gulden verbauen, und damit gar nichts gewinnen: hier kommt

es also nicht auf die Industrie allein, wie bey andern Gewerben an. In diesem Betrachte ist es nun allerdings nothwendig und erspriefslich, dafs denjenigen, die mit dem Bergbaue zu thun haben, vorzüglich vor andern Gewerben, deren guter Fortgang nur von der Industrie abhängt, besondere Privilegien und Freyheiten gestattet werden, wenn solche anders hierzu aufgemuntert, und dadurch der Bergbau blühend gemacht werden soll.

§. 37.

Der Vorkauf der unedeln Metalle wird von einigen, die von dem Bergwesen nicht genugsame Einsicht haben, als ein Zwangsmittel angesehen; in der That aber ist derselbe bey den allermeisten Gewerken eine Wohlthat, die ihnen der Landesfürst durch die richtige Abnahme ihrer Besgwerksproducte erweiset, welche daher die Lust zum Bergbaue sehr befördert. Zu dem eigenen Verschleifse dieser Metalle gehört ein grofser barer Geldverlag, die Einsicht in das Commerzwesen, und die Correspondenz in fremde Länder, welches für die wenigsten Gewerken eine thunliche Sache ist. Denn die Bergarbeiter müssen von Monath zu Monath richtig bezahlt werden, die übrigen Baukosten laufen fort, und hierzu gehöret beständig bares Geld. Wenn nun die Gewerken ihre Producte nicht geschwinde ins Geld umsetzen könnten, um diese fortlaufenden Kosten zu bestreiten, so würden viele den Bergbau gänzlich stehen lassen müssen. Durch den Vorkauf der Me-

talle aber werden sie immer mit dem baren Verlage versehen, welches die Seele des Bergbaues ist. Indessen ist es doch bey diesem Gegenstande nicht rathsam, daſs der Vorkauf der unedleren Metalle und der geringeren Bergwerksproducte durch Zwang an das Aerarium gezogen werde; sondern wenn dieſsfalls nicht schon geschlossene Conventionen den Gewerken eine Verbindlichkeit auflegen, so muſs ihnen frey gelassen werden, dieselben entweder selbst zu verschleiſsen, oder in die Einlösung zu geben, und mit dem Aerarium dieſsfalls Contracte anzuschlieſsen. Denn reiche Gewerken, die im Stande sind, ihren Bergbau zu verlegen, werden dadurch aufgemuntert, für die Bergwerksproducte Fabriken und Manufacturen im Lande anzulegen, wodurch der Nahrungsstand befördert und zugleich zuwege gebracht wird, daſs die Bergwerksproducte nicht als eine rohe, sondern als eine fabricirte Ware aus dem Lande gehen. Bey dem landesherrlichen Vorkaufe ist übrigens ein so billiger Kaufpreis fest zu setzen, daſs die Gewerken hierbey in ihrem Bergbaue bestehen, das Aerarium aber auch für das bar auszulegende groſse Capital an Interessen nichts verliere.

§. 38.

Die Ueberkommung des nöthigen Holzes zu den Schmelzhütten, die Errichtung dieser Hüttengebäude selbst, und die Hülfsmittel, um die Erze mit gehörigen Beschickungen vortheilhaft zu verschmelzen, ist gar oft für die Gewerken eine beschwerliche

und kostbare Sache. Es befördert daher den Bergbau ungemein, wenn das landesherrliche Aerarium das Schmelzwesen selbst übernimmt, die gewerkschaftlichen Erze nach ihrem wahren Metallgehalte einlöset, und sich nach einem wohl eingerichteten Tariff von den Gewerken die Schmelzkosten zahlen läſst. Durch die Beschickung der verschiedenen Erzgattungen, und durch eingerichtete vortheilhafte Schmelzprocesse werden auf solche Art viele Erze zu gut gebracht, welche von den Gewerken allein nicht würden zu gut gebracht werden können; es kann wegen der Dauer der Waldungen auf ewige Zeiten Vorsehung gemacht werden, woran die Gewerken nicht denken würden; und da man sich bemühet, von Zeit zu Zeit geschickte Hüttenbeamte nachzuziehen, und in dem Schmelzwesen immer zu raffiniren und zu verbessern, so wird das Metall auf solche Art nicht allein rein, mit wenigeren Kosten und besserer Oekonomie heraus gebracht, sondern man bemühet sich auch, solches in guter Beschaffenheit, und als eine annehmliche Ware zu erzeugen.

§. 59.

Wenn der Landesherr jährlich etwas auf die Beschürfung frischer Gebirge, und auf die Entdeckung neuer Erzgänge verwendet, so wird der Bergbau nicht wenig befördert. Denn wenn es sich durch diese Beschürfung offenbart, daſs in einem Gebirge Erzgänge vorhanden und durch das Schürfen entdecket worden sind, so fehlt es in einem Lande, wo

anders das Genie der Nation sich zum Bergbaue neigt, an einer Menge Gewerken nicht, die daselbst muthen, und durch Anlegung neuer Bergwerke ihr Heil versuchen; und wenn nur einige Gruben in Flor kommen, so wird der durch das Schürfen gemachte Aufwand aus dem Zehenden und andern Bergwerks-Einkünften reichlich hereingebracht.

§. 40.

Das Hauptsächlichste, was in einem mit Erzgebirgen gesegneten Lande den Bergbau befördern kann, ist, daſs das Genie der Nation zu dem Bergbaue geneigt gemacht werde. Es geschieht dieses am allerleichtesten dadurch, wenn sie die Vortheile und den Nutzen kennen lernt, der sich aus dem Bergbaue schöpfen läſst, so wie auch überhaupt diese Regel bey allen andern Gegenständen des Nahrungsstandes und des Commerzes die beste Wirkung leistet. Denn man kann es als einen Grundsatz annehmen, daſs alle diejenigen, die den Bergbau anfeinden, oder doch wenigstens die Quelle dieses Reichthums als eine geringschätzige Sache mit gleichgültigen Augen ansehen, solches bloſs aus Unwissenheit thun, und die Vortheile, die der Bergbau dem Staate schafft, nicht kennen. Besonders aber ist es erforderlich, daſs dem jungen Adel gesunde Begriffe von der Beschaffenheit des Bergbaues, und von dem Nutzen, den derselbe sowohl dem Nahrungsstande, als dem Staate überhaupt verschafft, beygebracht, werden. Da der Adel, welcher sich zur Verwaltung ansehnlicher Dienste

und Aemter zum Besten des Staates geschickt machen soll, in diesem Betrachte nicht allein vielen Einfluſs in die Regierung eines Landes hat, sondern auch gröſsten Theils auf seinen Gütern der Bergbau betrieben werden muſs: so ist es leicht einzusehen, was Unwissenheit und eingewurzelte Vorurtheile für Schaden, hingegen die Kenntniſs des Bergwesens für Nutzen bringen kann. Wenn der Adel überzeugt wird, daſs der Bergbau dem Nahrungsstande seiner Unterthanen aufhelfe, und daſs er folglich von seinen Gütern selbst dadurch gröſsern Nutzen ziehen könne: so wird er den Bergbau auf alle mögliche Weise zu befördern suchen. Man sollte daher auf allen Universitäten und Akademien Collegien über die Bergbauwissenschaften lesen lassen. Es wird gar nicht verlangt, daſs jedermann auf solche Art ein gründlich gelehrter Bergmann werden soll; sondern es ist genug, wenn alle diejenigen, die dereinst dem Staate dienen sollen, oder die im Lande Güter besitzen, wenigstens einen gesunden Begriff von dem Bergwesen, und von dem Einflusse, den dasselbe in die Wohlfahrt des Staates hat, erlangen. Die weise Kaiserinn Maria Theresia hat auch daher auf das Einrathen ihres würdigen Bergwesens-Präsidentens, Herrn Grafens Franz von Kollowrath, den allerhöchsten Befehl erlassen, daſs in allen adelichen Akademien, die in Ihren Erbländern sind, dem jungen Adel die nöthigen Begriffe von dem Bergwesen beygebracht werden sollen; welches dereinst unendlichen Nutzen verschaffen wird.

§. 41.

Das Holz ist eine so unentbehrliche Nothdurft für den Bergbau, daſs ohne solchen die Bergwerke nicht betrieben werden können. Es muſs daher den Gewerken hiermit nach aller Möglichkeit an die Hand gegangen werden. Sehr oft ist dieser Gegenstand ein Stein des Anstoſses. Man muſs den Einwurf nicht selten hören, daſs durch den Bergbau die Wälder in dem Lande zu Grunde gingen; und manche Grundherren lassen aus Vorurtheil ihre Wälder lieber verfaulen, oder brennen Pottasche daraus, als daſs sie solche um billige Bezahlung für die Nothdurft des Bergwesens überlieſsen. Allein dieser Vorwurf ist gänzlich ungegründet. Wenn die Wälder nach echten Regeln des Forstwesens behandelt werden; wenn die Holzschläge von Jahr zu Jahr richtig eingetheilet, und für den Nachwachs gesorget wird: so wird der Bergbau in einem Lande, wenn er auch noch so groſs und weitläufig wäre, niemahls einen Holzmangel verursachen; um so weniger, da die Bergwerke meisten Theils in solchen Gegenden sind, wo die Waldungen zu andern nutzbaren Absichten, auſser etwa zu Glashütten oder Pottaschenbrennen, nicht einmahl genützt werden können. Man muſs vielmehr den Holzmangel und die Zugrundgehung der Wälder ganz in andern Ursachen, nähmlich in dem Mangel einer guten Waldcultur, in der Auſserachtlassung des Nachwachses durch die Besamung, in vorsetzlichen Ausrottungen, in der Haltung des Geiſsviehes, und dergle-

chen forstordnungswidrigen Behandlungen suchen, ungeachtet auch in unsern Ländern deſshalb die besten Waldordnungen vorhanden sind. Und warum verlegt man sich nicht mit mehrerem Nachdrucke auf den Gebrauch der Steinkohlen, die zu der Feuerung in vielen Fabriken, Manufacturen, bey dem Ziegelbrennen und dergleichen so nutzbar sind, und wodurch die Wälder gar beträchtlich geschont werden können?

§. 42.

Der Bergbau ist gemeiniglich in solchen Gebirgen, wo wenig oder nichts wächst, was zum Lebensunterhalte gehöret, und es müssen daher diese Lebensnothdurften von andern Orten dahin gebracht werden. Es muſs also Sorge getragen werden, daſs die Bergwerke die Lebensmittel so wohlfeil als möglich bekommen können, wozu denn auch, nebst der Befreyung von Zöllen und Mauthen, vorzüglich gute Wege und Straſsen das Ihrige beytragen. Denn bey theuern Lebensmitteln können die Bergarbeiter bey einem mäſsigen Lohne nicht leben; und die Kostbarkeit des Bergbaues läſst nicht zu, vielen hundert oder tausend Menschen einen groſsen Lohn zu geben.

§. 43.

Zur Beförderung des Bergbaues gehört vorzüglich ein guter Ruf. Es muſs daher Recht, Gerechtigkeit und Billigkeit walten, Betrug und Eigennutz nicht geduldet, sondern scharf bestrafet, den Gewerken mit gutem Rath und That an die Hand gegangen,

und für die Festhaltung ihrer aus landesherrlichen Gnaden erlangten Freyheiten gesorgt werden.

Hierher gehört auch sonderlich die Verwehrung der so nachtheiligen Kuxkränzeley, wo durch ungewissenhafte Gewerken mit den Grubentheilen oder so genannten Kuxen ein unerlaubter Handel getrieben, und mancher, der keine Einsicht in die Beschaffenheit des Bergwesens hat, mit hohen Kaufpreisen übersetzt und betrogen wird. Wenn ein solcher ungewissenhafter Actienhandel einreiſset, so kann derselbe der Bergbaulust sehr nachtheilig werden, wie sich hiervon mehrere Beyspiele finden. Dieser Kuxkränzeley wird dadurch am besten gesteuert, wenn von den Bergämtern alle Quartale billige Kuxschätzungen von allen Gruben gemacht, und zu jedermanns Wissenschaft öffentlich angeschlagen, oder auch selbst durch den Druck bekannt gemacht werden.

§. 44.

Die Betreibung der Erbstollen ist immer eine kostbare Sache, besonders bey schon tief gewordenen Gruben, wo ein Erbstollen gemeiniglich mit einer langen Strecke an den Ort seiner Bestimmung gebracht werden muſs: der Nutzen derselben aber, den sie durch die Aufschlieſsung der ganzen Tiefe eines Gebirges leisten, ist von der gröſsten Wichtigkeit, wie solches an seinem Orte gezeigt worden. Weil nun ein solcher Bau für eine Gewerkschaft öfters zu kostbar ist, hingegen von demselben gemeiniglich nicht eine, sondern viele Gewerkschaften in

einem ganzen Gebirge Nutzen schöpfen, und der Landesherr von diesem Nutzen immer wieder seinen beträchtlichen Antheil ziehet: so ist es nutzbar, wenn dergleichen beträchtliche Erbstollen von dem landesherrlichen Aerarium betrieben werden. So kann auch gleicher Gestalt den Gewerken mit Erbauung der nöthigen Bergwerksteiche, der Pochwerke, Hütten, Künste und Maschinen entweder gegen einen gewissen jährlichen Zins, oder gegen einen nach und nach zu machenden Abzug der darauf verwendeten Kosten von ihren Ausbeuten, an die Hand gegangen werden, welches den Bergbau sehr befördert, und wobey der Landesherr niemahls verliert, sondern allezeit gewinnt.

§. 45.

Daſs die Nachziehung geschickter und erfahrner Bergwerksbeamten den Bergbau befördere, wird wohl niemand in Zweifel ziehen. Denn durch verständige Bergwerksbeamten können auch arme Erzgruben nutztragend, durch unverständige hingegen reiche Erzgruben zu nichts gemacht, und in die nachtheiligsten Umstände gesetzt werden. Wie nützlich daher eine Bergwerksakademie sey, wo junge Leute in allen Theilen der Bergwerkswissenschaften theoretisch und practisch unterwiesen, und zu geschickten Bergwerksbeamten herangezogen werden, ist schon an einem andern Orte mit Mehrerem angeführet worden. Uebrigens aber muſs man bey dem Bergwesen beständig raffiniren, durch geschickte Einleitungen die Kosten bey dem Bergbaue

und Hüttenwesen geringer machen, neue Vorschläge und Erfindungen, wenn sie nur einige Wahrscheinlichkeit haben, und von Werksverständigen vorgetragen werden, niemahls verwerfen, sondern gründlich untersuchen, das Nützlichere erwählen, und nicht dem Vorurtheile ergeben seyn, daſs alles gut ist, was alt ist, und was unsere Voraltern gethan haben: hierdurch wird man immer zu mehrern nützlichen und wirthschaftlicheren Einrichtungen angeleitet, wodurch die Bergbaulust erwecket und befördert wird.

VIERTES KAPITEL.

VON DEN VERANSTALTUNGEN, WIE DIE BERGWERKSPRODUCTE VORTHEILHAFT UND ZUM NUTZEN DES STAATES ZU GUT GEBRACHT WERDEN KÖNNEN.

§. 46.

Aus den Bergwerken werden theils edle Metalle, nähmlich Gold und Silber, theils geringere Metalle und verschiedene Mineralien gewonnen. Der Verbrauch der beyden edeln Metalle bestehet hauptsächlich darin, daſs solche zu Geld ausgemünzet werden. Es ist daher nöthig zuerst von dem Münzwesen, in dessen Beziehung auf die Kammeral,- politischen- und Commerzial-Gegenstände etwas zu reden.

§. 47.

In den ersten Zeiten der Erde wurden die Be-

dürfnisse, die ein Mensch von dem andern nöthig hatte, bloſs durch die Vertauschung der Waren eingehandelt. So wie sich diese Bedürfnisse vermehrten, so wurde auch dieser Tauschhandel beschwerlicher und unbequemer, und man sahe ein, daſs zur Beförderung des Handels ein allgemeines Vergütungsmittel nöthig war, welches im Verhältnisse gegen andere Waren seltener gefunden wurde, und worauf man folglich einen groſsen Werth legen konnte, damit man solches in geringerer Menge, und daher mit weniger Unbequemlichkeit von einem Orte zum andern führen, und dagegen eine weit gröſsere Menge von andern Waren eintauschen könnte. Nachdem nun der Bergbau in der Welt erfunden worden war, sahe man ein, daſs zu diesem allgemeinen Vergütungsmittel nichts schicklicher als Gold und Silber sey, weil dieses eines Theils im Verhältnisse gegen andere Waren in weit geringerer Menge gefunden wird, und worauf man folglich einen groſsen Werth legen konnte: und andern Theils, weil diese beyden Metalle durch ihre Festigkeit, Dauer und Unzerstörlichkeit der Zeit trotzen, und immerdar in ihrer unvergänglichen Schönheit erhalten werden können. Dieses allgemeine Vergütungsmittel wurde nun anfänglich in seiner natürlichen Gestalt nach dem Gewichte für andere Waren gegeben. Nachdem man aber die Scheidekunst erfunden hatte, und wahrnahm, daſs nicht alles Gold und Silber von gleicher Reinigkeit sey, und daſs sich folglich der Werth dieser Metalle, im

Verhältnisse gegen andere Waren nothwendig nach Maſs ihrer Reinigkeit ändern muſste, woraus denn abermahl im Handel und Wandel viele Unbequemlichkeit entstand: so war, um allen diesen Beschwerlichkeiten auszuweichen, das sicherste Mittel, aus diesen beyden Metallen Stücke von einem gewissen bestimmten Gewichte zu machen, solchen nach diesem Gewichte und nach dem innern Verhältnisse seiner Feine und Reinigkeit ein äuſserliches kennbares Zeichen oder ein Gepräge zu geben, und solches folglich zum richtigen Maſsstabe aller andern Waren zu machen.

§. 48.

Dieses äuſserliche Kennzeichen nun, wenn solches zum wahren und richtigen Maſsstabe im Handel und Wandel dienen sollte, muſste allgemeinen Credit und Glauben haben, daſs es nach seinem Gewichte und nach seiner Reinigkeit wirklich denjenigen Werth habe, den es im Verhältnisse gegen andere Dinge haben sollte. Diese allgemeine Treue und Glauben konnte nicht anders erhalten werden, als daſs das Zeichen des wahren Werthes von der obersten landesherrlichen Gewalt bestimmt, und auf ein jedes Stück Metall geschlagen wurde, weil sonst, wenn jedermann das Recht gehabt hätte, das Zeichen des Werthes darauf zu schlagen, hierdurch unendlicher Betrug und Verfälschung vorgegangen seyn würde. Hierin besteht nun das dem Landesherrn ganz allein zustehende Münzregale, welches nichts anders ist, als die oberste Ge-

walt, das Gold und Silber zum Maſsstabe aller andern Waren zu machen, und ihm durch äuſserliche Kennzeichen oder das Gepräge so wohl in Betracht seines Gewichtes, als seiner innerlichen Reinigkeit einen gewissen Werth zu geben, welchen jedermann im Handel und Wandel auf Treue und Glauben annehmen kann. Und eben hieraus flieſst die auf das Bergwerksregale sich beziehende Folge, daſs alles aus den Bergwerken gewonnene Gold und Silber in die landesherrliche Einlösung geliefert werden muſs, weil es bloſs der obersten Gewalt zusteht, solches zum Maſsstabe anderer Dinge zu machen.

§. 49.

Weil aber im Handel und Wandel dergleichen Gold- und Silberstücke von verschiedener Gröſse, und folglich von verschiedenem Werthe seyn müssen, um den Preis aller andern Waren so wohl im Groſsen als im Kleinen damit vergüten zu können: so muſs folglich in einem Staate Geld von verschiedener Gröſse ausgepräget werden. Hierbey wird nun vorzüglich auf vier Gegenstände gesehen, nähmlich auf das richtige Gewicht oder das Schrot; auf den innerlichen Werth oder das Korn; auf das äuſserliche Gepräge, welches, um dem Gelde das Merkmahl der allgemeinen Treue und Glaubens zu geben, in dem Bilde des Landesherrn, in dessen Wapen, und einem sonst demselben beliebigen Kennzeichen bestehet; und auf eine solche Eintheilung der Gröſse und des Werthes der verschiedenen Münzen, daſs solche

bey dem Handel und Wandel in dem Zählen und Rechnungswesen nicht zu viele Unbequemlichkeit mache. Die Bestimmung des Werthes, nach welchem eine Mark Goldes oder Silbers so wohl in dem Gewichte als in der innerlichen Feine ausgemünzet wird, wird der Münzfuſs eines Landes genannt.

§. 50.

Es ist gesagt worden, daſs das ausgemünzte Geld der Maſsstab des Werthes aller andern Dinge im Handel und Wandel sey. Indessen ist doch zu merken, daſs dieser Maſsstab oder der Werth des Geldes gegen den Werth anderer Dinge beständig veränderlich ist. Denn wenn andere Erfordernisse des Lebens in ihrer Menge seltener werden, so wird ihr Werth gegen den Werth des Geldes gröſser, oder, welches einerley ist, der Werth des Geldes wird gegen den Werth dieser Dinge geringer; sind aber diese Bedürfnisse in groſser Menge vorhanden, so wird ihr Werth gegen den Werth des Geldes geringer. Es folgt daraus, daſs es gar nicht als ein allgemeiner Grundsatz angenommen werden könne, daſs in einem Lande, wo die Bedürfnisse des Lebens theuer sind, auch vieles Geld seyn müsse. Denn die Bedürfnisse des Lebens können in diesem Jahre noch ein Mahl so theuer seyn, als im vorigen Jahre, ungeachtet das ganze Capital des Landes um keinen Kreuzer zugenommen hat. Es folgt hingegen daraus: daſs bey solchen Umständen das im Lande vorhandene Geld in mehreren Umlauf komme, weil vie-

le, die bey wohlfeilen Zeiten von ihren Einkünften sparen und etwas in Kasten legen können, bey theuern Zeiten alles auf die Lebensbedürfnisse anwenden müssen.

§. 51.

Gleichwie nun der Werth des Goldes und Silbers, und der Werth des Geldes selbst gegen den Werth anderer Dinge veränderlich ist, und seiner Natur nach nicht anders als veränderlich seyn kann: so ist es auch bis jetzt noch unmöglich gewesen, diesen Metallen in der Ausmünzung, nach einem gewissen festen Grundsatze, einen solchen Werth beyzulegen, welcher unverändert bestehen, und immer der nähmliche bleiben könnte. Daher sind nur seit hundert Jahren so viele Münzfüſse entstanden, nach welchen der Werth dieser Metalle in der Ausmünzung immer in einem andern Verhältnisse festgesetzt worden ist. Man kann folglich diese Veränderung der Münzfüſse nicht bloſs allein auf die Rechnung der schlechten Ausmünzung verschiedener Reichsfürsten in Deutschland, und des daher entstandenen verderbten Münzwesens schreiben; denn der Münzfuſs hat sich auch in Frankreich, England und andern Ländern Europens eben so wie bey uns geändert.

§. 52.

Gold und Silber ist eine Ware wie alle andere Waren, dessen Preis daher eben so wie der Preis anderer Waren veränderlich ist. Sie können also nicht eher zu einem Maſsstabe im Handel und Wandel

dienen, bis solche durch die Ausmünzung zu Gelde geworden sind. Dieser Maſsstab aber muſs sich nothwendiger Weise nach dem Werthe dieser Metalle richten, wie solcher nicht allein in diesen, sondern auch in andern Ländern beschaffen ist. Denn wäre der Maſsstab im Verhältnisse gegen den Werth des Goldes und Silbers kleiner; das ist, zum Beyspiel wenn in einem Lande die Mark Silbers um 20 fl. ausgemünzet würde, wo sie doch in andern Ländern um 24 fl. ausgemünzet wird, so würde alles Geld unaufhaltbar aus dem Lande gehen, und es würden alle Ausfuhrsverbothe nichts helfen; wäre hingegen der Maſsstab gröſser, als der Werth dieser Metalle, so würde das ganze Land in seinem Commerze an Agio und Wechselcurs bey andern Völkern so viel verlieren, daſs es dadurch nach und nach unumgänglich erarmen müſste. Ungeachtet zwar der Landesherr den Maſsstab nur eigentlich für sein Land festsetzen kann, und andere Völker nicht verbunden sind, diesen Maſsstab anzunehmen, so kann es doch bey einem wohleingerichteten Münzfuſse, der nach dem wahren gangbaren Werthe des Goldes und Silbers eingerichtet ist, dahin gebracht werden, daſs auch andere Völker diesen Maſsstab annehmen; oder wenn sie wegen ihres vortheilhaften und überwiegenden Commerzes solches nicht thun, sondern unser Geld nur als Billon oder rohe Ware annehmen, so wird doch aus einem guten Münzfuſse der Vortheil für das

Commerz entstehen, daſs die handelnden Unterthanen an Agio und Wechselcurs wenig verlieren.

§. 53.

Da Gold und Silber eine Ware, und folglich nicht allein gegen den Werth anderer Dinge, sondern auch gegen den allgemeinen Maſsstab, nähmlich gegen das Geld selbst, veränderlich ist: so ist leicht einzusehen, daſs Gold und Silber auch gegen einander in ihrem eigenen Werthe veränderlich seyn müssen. Wir haben daher schon mehrere Mahle gesehen, daſs diese beyden Metalle in Europa nach Umständen, ob eines oder das andere in der Handlung häufiger circulirt hat, in ihrem Verhältnisse gegen einander sich verändert haben; und nach Maſse dessen, hat auch der Maſsstab in der Ausmünzung beyder Metalle selbst gegen einander ein anderes Verhältniſs annehmen müssen; seit einiger Zeit, wo der Werth des Goldes gegen den Werth des Silbers gestiegen ist, hat daher das Agio der Goldsorten erhöhet werden müssen.

§. 54.

Aus diesen allgemeinen Grundsätzen flieſsen nun verschiedene Folgen, die bey einem wohl eingerichteten Münzwesen, welches dem Staate zum wahren Vortheile gereichen soll, in Acht genommen werden müssen. Für das erste muſs im Lande ein gutes Geld im Schrot und Korn ausgemünzet werden: der Landesherr muſs daher das Münzwesen nicht zu einer Quelle groſser Einkünfte machen wollen. Es gebührt demselben zwar aus dem Rechte des Münzregals der

Schlagschatz: allein dieser muſs mäſsig seyn. Es stehet zwar dem Landesherrn immer frey, den Maſsstab des Geldes in seinem Lande nach seinem Wohlgefallen einzurichten, und folglich die Mark Goldes oder Silbers in einem weit höheren Werthe, als andere Nationen auszumünzen: denn seine Unterthanen sind verbunden, den Maſsstab, den ihnen die oberste Gewalt vorschreibt, anzunehmen, er mag beschaffen seyn wie er will: allein hierdurch würde ein Landesherr sein ganzes Land in die nachtheiligsten Umstände setzen, und er selbst würde endlich an seinen Einkünften verlieren, weil andere Völker sich an diesen Maſsstab nicht kehren, sondern nur das darin befindliche Gold und Silber nach seinem wahren Werthe annehmen würden, folglich sein Land in dem Commerze mit andern Völkern unbeschreiblichen Schaden leiden würde. Bey einem wohl eingerichteten Münzwesen muſs also der Münzfuſs dem angemessensten Werthe des Goldes und Silbers so nahe als möglich kommen.

§. 55.

Da es dem Landesherrn zustehet, den Maſsstab des Geldes für seine Unterthanen zu bestimmen, und diesen Maſsstab mit den öffentlichen Zeichen der Treue und des Glauben, nähmlich mit seinem Bildnisse oder Wapen zu bezeichnen: so folgt daraus, daſs alles fremde Geld in dem gemeinen Handel und Wandel in seinem Lande gar keinen Curs haben soll; weil es immer wider gute Grundsätze läuft, wenn

Münzstädte kommen: und hier muſs genaue Vorsorge getragen werden, daſs solches nicht auſser Land geschwärzet werde. Das bloſse Verboth wird dieſsfalls nichts helfen, so lange dergleichen Gold, und Silber in einem auswärtigen Lande um einen gröſsern Preis verkaufet werden kann. Das beste Mittel also, solches in dem Lande zu erhalten, und auch auswärtiges durch den Handel in das Land zu ziehen, ist, daſs man es in seinem wahren Werthe bezahlt. Dieses kann aber nicht geschehen, wenn man das Münzwesen zu einer Quelle groſser Einkünfte machen, und dabey doch gutes Geld ausprägen will. Es ist daher schon erinnert worden, daſs der *Schlagschatz* mäſsig seyn müsse. Mit dem Gold und Silber aber, welches aus den Bergwerken gewonnen wird, hat es nicht gleiche Beschaffenheit. Denn ob zwar auch hier den Gewerken eine billige Bezahlung geleistet werden muſs, so kann doch solche wegen den Gerechtsamen des landesherrlichen Regals unter ihrem innerlichen Werthe geschehen.

§. 58.

Es ist ganz und gar wider die Natur des Münzwesens, wenn solches verpachtet wird. Jeder Pacht setzt einen doppelten Gewinn voraus, nähmlich: den Gewinn des Eigenthümers, und den Gewinn des Pachters. Wenn nun bey der Ausmünzung ein jeder, nähmlich der Landesherr und der Pachter, gewinnen will, so kann solches unmöglich anders als durch einen schlechten Münzfuſs und Ausprägung unrichti-

ger Geldsorten geschehen. Und da das Münzregale in der obersten landesherrlichen Gewalt besteht, das Geld zum Maſsstabe anderer Dinge zu machen, und solches mit dem Stämpel der Treue und des Glaubens zu bezeichnen: so ist es schon überhaupt wider die ganze Natur des Münzwesens, die oberste landesherrliche Gewalt und die öffentliche Treue und Glauben zu verpachten.

§. 59.

Das Geld theilet sich hauptsächlich in zwey Gattungen ein, nähmlich: in grobe Sorten, und in Scheidemünzen. Alles was bisher von den Grundsätzen des Münzwesens gesagt wurde, ist nur von den groben Sorten zu verstehen, die so wohl zum inländischen als ausländischen Commerze dienen; was aber die Scheidemünze anlanget, so hat diese nur den Endzweck, daſs bey dem gemeinen Nahruugsstande theils Sachen von einem geringeren Werthe damit eingekaufet, und theils in den Zahlungen kleine Theile damit ausgeglichen werden können. Diese Scheidemünzen können weder zu dem allgemeinen groſsen umlaufenden Capitale des Landes gerechnet werden, noch sind solche zum groſsen Handel und Wandel im Lande, viel weniger zum auswärtigen Commerze zu gebrauchen. Es ist daher auch gar nicht nöthig, daſs sie den innerlichen Werth haben: sondern es ist genug, daſs sie mit der öffentlichen Treue und Glauben, nähmlich mit dem Stämpel des Landesherrn bezeichnet sind. Aus dieser Ursache sollen solche auch nicht von Silber

sondern von einem geringeren Metalle, und zwar, weil nach Gold und Silber das Kupfer die meiste Dauer hat, von Kupfer ausgemünzet, Gold und Silber aber zum Vortheile des Commerzes bloſs zu groben Sorten vorbehalten werden. Indessen ist bey der Ausmünzung dieser Kupferscheidemünzen die Vorsicht zu treffen, daſs solche in einem Lande nicht in zu groſser Menge, sondern in einem gehörigen Verhältnisse gegen die groben Sorten ausgemünzet werden, weil sonst der Ueberfluſs, wegen der damit verknüpften Unbequemlichkeit im Umlaufe, dem Handel und Wandel nachtheilig seyn würde.

§. 60.

Gleichwie in einem Lande auf einen richtigen Münzfuſs alle Aufmerksamkeit angewendet, und die Münzämter mit Nachdruck hierzu verhalten werden müssen: so muſs auch zugleich die Schönheit des Gepräges nicht aus den Augen gelassen werden. Denn dieses macht dem Lande Ehre, wird bey andern Völkern in dem Umlaufe annehmlicher, und kann auch nicht so leicht von falschen Münzern nachgemacht werden.

§. 61.

Gold und Silber wird nicht allein zur Vermünzung, sondern auch zu andern Sachen gebraucht, die die Pracht heutiges Tages nothwendig gemacht hat. Gold- und Silberarbeiter, Silberdrahtzieher, Bortenmacher, Vergolder und andere Künstler und Fabrikanten verbrauchen davon jährlich einen beträchtli-

chen Theil. Es ist ganz sicher, daſs dadurch der Vermünzung viel Gold und Silber entgehet, und daſs besonders durch das Bortentragen ein groſser Theil von diesen edeln Metallen auf immerdar verloren geht. Man findet daher einige Länder, wo das Bortentragen gänzlich verbothen ist. Allein, wenn man bedenkt, daſs in einem groſsen Staate der Luxus unumgänglich nöthig ist, der eine Menge Geld in beständigen Umlauf bringt; wenn man ferner bedenkt, daſs nicht ein todtliegendes groſses Landescapital den Reichthum des Landes ausmacht, sondern daſs dieses Capital circuliren muſs, und daſs folglich durch so viele tausend Menschen, die aus diesen edeln Metallen so vielerley Arbeit machen, der Nahrungsstand befördert wird: so scheint es, daſs man immer ein gröſseres Gewicht habe zu behaupten, daſs das Verboth des Gold- und Silbertragens mehr schädlich als nützlich sey. Nur müssen dabey folgende Vorsichten gepflogen werden. Erstens müssen alle Waren, die nur immer aus Gold und Silber gemacht werden, in dem Lande selbst gemacht, und alle dergleichen ausländische Fabrikate gänzlich verbothen werden: damit, weil dergleichen Fabrikate allezeit einen weit gröſseren Preis haben, als der innerliche Werth des Goldes und Silbers beträgt, den Ausländern nicht ihre Arbeit kostbar bezahlet sondern vielmehr dieser Arbeitslohn dem inländischen Nahrungsstande zugewendet werde. Zweytens müssen aber auch diese inländischen Fabrikate

in solcher Schönheit und in einem so billigen Preise gemacht werden, daſs sich das Publicum darüber zu beschweren nicht Ursache finde. Drittens, weil durch die Versetzung dieser edeln Metalle mit geringern Metallen groſser Betrug vorgehen kann, so muſs das Publicum hiervor gesichert werden; welches durch landesherrliche Goldschmiede- und Drahtzieherordnungen geschieht, wo in denselben der Feinhalt ihrer Arbeit vorgeschrieben ist, und worauf die Münzämter und Landprobierer ein wachsames Auge haben müssen. Und viertens, obgleich diese Künstler und Fabrikanten mit inländischem Golde und Silber versehen werden müssen, so müssen sie doch auch dahin angeleitet werden, daſs sie das erforderliche Gold und Silber nach Möglichkeit aus andern Staaten erkaufen.

§. 62.

Ich komme nunmehr auf den Verbrauch der geringern Metalle, und übrigen inländischen Bergwerksproducte. Diese haben eine zweyfache Bestimmung. Sie müssen nähmlich entweder zur inländischen Nothdurft, oder zum Verschleiſse in fremde Länder dienen: daher sind im ersten Falle diese Gegenstände des Bergwesens mit der Polizey, und im zweyten mit dem Commerzienwesen vortheilhaft zu verbinden.

§. 63.

Was also den ersten Gegenstand betrifft, so müssen solche Maſsregeln genommen werden, daſs

das Publicum mit Bergwerksproducten versorgt werde, die von guter Beschaffenheit und von einem solchen Preise sind, daſs, wo sie nicht wohlfeiler, doch wenigstens nicht höher als ausländische Producte von gleicher Qualität zu stehen kommen. Denn wenn dieses beobachtet wird, so kann nicht allein die Einfuhr aller dergleichen ausländischen Producte mit gutem Grunde verbothen werden, sondern es wird auch ihre Einschwärzung sich von selbst ganz und gar beheben, weil kein Einschwärzer dabey seinen Vortheil finden würde. Indessen ist doch hierbey wohl zu bemerken, daſs sich ein solcher Zufall ereignen könnte, wo ein Bergwerksproduct aus einem fremden Lande eine Zeit lang wohlfeiler ins Land geführet werden kann, als man dieses Product im Lande selbst zu erzeugen im Stande ist. Dieses könnte zum Beyspiele dadurch geschehen, daſs das fremde Land bey einem groſsen Erzsegen und geringen Verschleiſse mit diesem Bergwerksproducte in dem Verkaufspreise zu schläudern bemüſsiget wäre; oder daſs auch diese Verschläuderung aus einem Kunstgriffe geschähe, um dadurch die Erzeugung dieses Productes in unsern Bergwerken ins Stecken zu bringen. In diesem Falle würde es also nicht rathsam seyn, das Einfuhrsverboth aufzuheben, und dem fremden Producte wegen seines wohlfeileren Preises den Eingang ins Land zu gestatten. Denn eines Theils würde der dem Lande aus dem dieſsfälligen Bergbaue entspringende Nutzen, und dem Nahrungsstande der

Verdienst entzogen werden; andern Theils aber würden die Ausländer, so bald sie wahrnähmen, daſs sie ihre Absichten erreicht, und die inländische Erzeugung zu Grunde gerichtet hätten, mit dem Preise alsogleich wieder steigen, und solchen auf das höchste zu bringen trachten. Die Wiedererrichtung der Bergwerke aber, wenn solche ein Mahl aufgelassen und zu Grunde gerichtet sind, geht nicht so leicht und geschwinde, als wie die Errichtung anderer Gewerbe zu; sondern dieses erfordert groſse Kosten, viele Mühe und eine Zeit von vielen Jahren.

§. 64.

Die Bergwerksproducte werden in der Gestalt, wie sie in den Schmelzhütten in ihrer gehörigen Reinigkeit erzeugt werden, am wenigsten gebraucht, sondern es werden erst durch mannigfältige Künstler, Fabrikanten und Handwerker die zur allgemeinen Nothdurft erforderlichen Waaren daraus gemacht. Es muſs daher dafür gesorget werden, daſs alle Fabrikate und Waren aus den rohen Metallen, die für den eigenen Verbrauch des Landes nothwendig sind, in dem Lande selbst gemacht, nicht aber die rohen Metalle der Gestalt aus dem Lande geführet werden, daſs fremde Völker Fabrikate und Waren davon verfertigen, und uns solche wieder zuführen. Es müssen daher genugsame und geschickte Fabrikanten im Lande gezogen werden, damit der Verdienst für die Fabrikatur, die öfters höher als der Werth des Metalles bezahlet wird; nicht mit größtem Nachtheile

des Landes fremden Völkern gezahlet werden müsse, sondern im Lande bleibe.

§. 65.

Wenn es so weit gebracht werden kann, daſs nicht allein für die Nothdurft des Landes genugsame Fabrikate gemacht, sondern auch dergleichen Waren auſser Land geführet werden können, so wird ein doppelter Gewinn erhalten, nähmlich: der Gewinn für das Bergwerksproduct, und der Gewinn für die Fabrikatur. Da es jedoch der Natur der Sache nach nicht möglich ist, für andere Völker lauter Fabrikaten zu machen, weil sie zu vielen Gegenständen, als zum Beyspiel zur Stückgieſserey, unumgänglich rohes Metall haben müssen, und weil auch öfters eine jede Nation in ihrer Fabrikatur ihren eigenen Geschmack hat, so müssen mit Hülfe eines wohleingerichteten Commerzes alle Bergwerksproducte, die nicht zum eigenen Verbrauche im Lande nothwendig sind, oder woraus zum auswärtigen Verschleiſse keine Fabrikate gemacht werden können, auch in ihrer rohen Gestalt in andere Länder zum Verkaufe geführet werden. Denn gar keine rohen Metalle aus dem Lande führen, sondern andere Völker zwingen wollen, daſs sie von uns lauter Fabrikate abnehmen sollen, würde nur alsdann möglich seyn, wenn unser Land das einzige Land in der Welt wäre, welches Metalle erzeugt. So lange aber auch andere Länder Bergwerksproducte erzeugen, so werden sich andere Völker hierin keinen Zwang anthun lassen, sondern

nach ihrer Convenienz diese Producte aus jenen Ländern nehmen. Zu diesem Verschleifse gehören nun überhaupt alle die guten Anstalten und Hülfsmittel, die das Commerz auch in andern Gegenständen blühend machen; und wovon zu reden in gegenwärtiger Abhandlung nicht der Ort ist. Wenn der Landesherr den Verkauf oder die Einlösung der Bergwerksproducte hat, so gehört hierzu ein eigenes Amt, welches aus Commerzverständigen Personen bestehen, und den Verschleifs besorgen mufs; wie denn auch defshalb zu Wien ein solches der Hofkammer in Münz- und Bergwesen untergeordnetes Amt unter dem Nahmen der Bergwerksproducten-Verschleifs-Direction wirklich besteht.

§. 66.

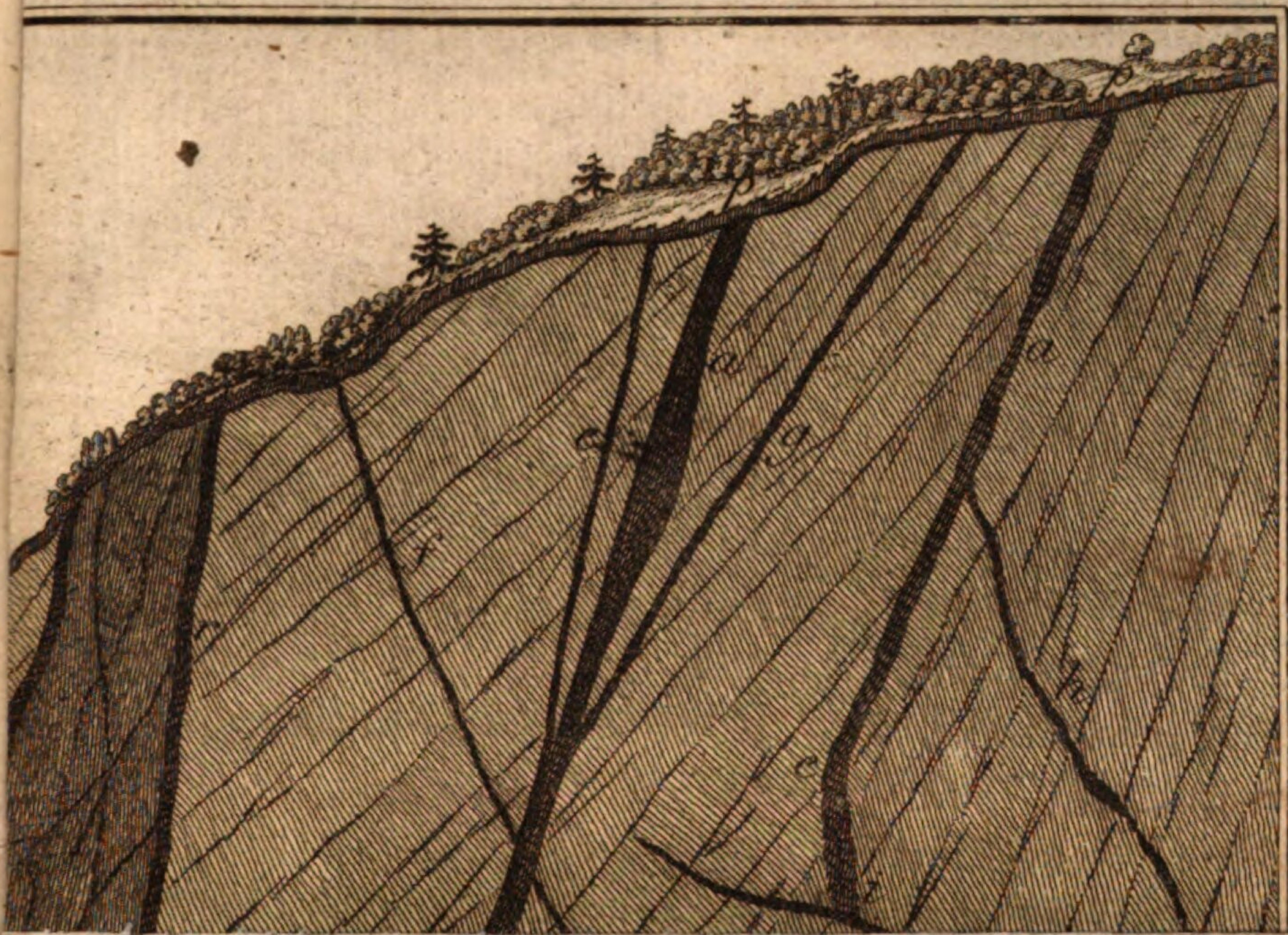
Es ist bey dem Commerze ein Grundsatz, dafs solche rohe Waren, die im Lande verfabriciret werden können, und die uns die Ausländer alsdann in dieser Gestalt abnehmen müssen, gar nicht aus dem Lande geführet, Fabrikate aber ohne alle Zölle und Mauthen frey ausgeführt werden sollen. Dieser Satz leidet bey den Bergwerksproducten die Einschränkung, dafs, weil viele solche Producte unumgänglich in roher Gestalt ausgeführet werden müssen, dieselben eben so wie die Fabrikate eine von allen Mäuthen befreyte Ausfuhre geniefsen sollen, damit man in dem Verkaufspreise immer die Concurrenz mit andern Ländern gewinnen könne. Die Einfuhre fremder Bergwerksproducte aber, wenn solche anders

im Lande selbst in guter Eigenschaft und genugsamer Menge erzeuget werden können, muſs gänzlich verbothen seyn.

§. 67.

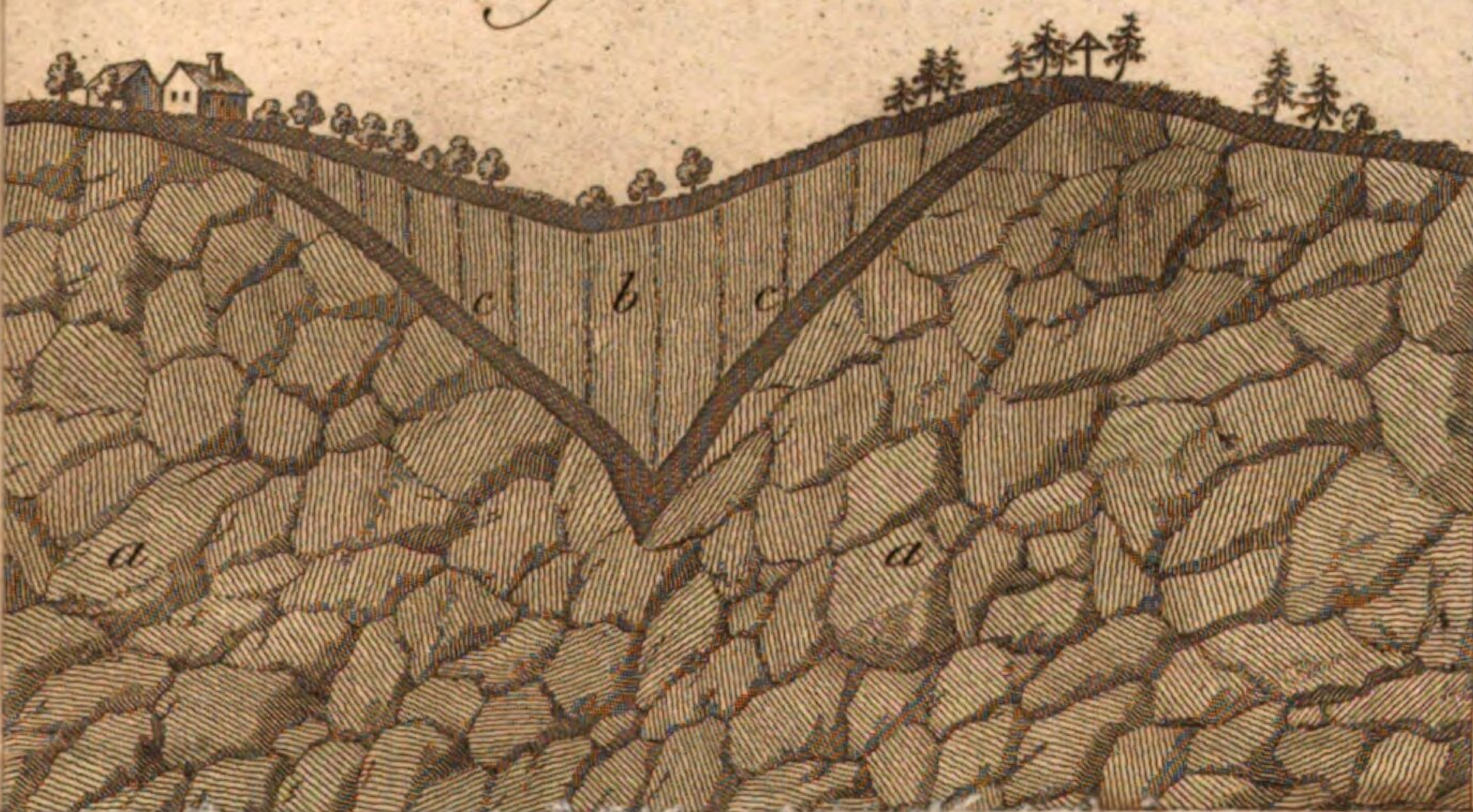
Wenn ein Bergwerksproduct nur in solcher Menge erzeugt wird, daſs es bloſs für die Nothdurft des Landes zureicht, so muſs dessen Ausfuhre verbothen werden; denn es könnte sonst ein so nachtheiliger Mangel entstehen, daſs man dieses Product mit gröſsern Kosten und in einem höheren Preise aus andern Ländern müſste kommen lassen. Wenn hingegen ein Bergwerksproduct in so groſser Menge erzeuget würde, daſs dessen Absatz in und auſser Land der Erzeugung gar nicht gleich kommen könnte, so muſs es dem Landesherrn frey stehen, diese Erzeugung zu vermindern, und den Gewerken nur eine dem Verschleiſse angemessene Erzeugung zu verstatten: denn es würde sonst, wie es mit allen Dingen geht, die im Ueberflusse erzeugt werden, dieses Product in geringem Preise verkauft werden müssen, wodurch aber der Bergbau, der oft mit groſsen Kosten betrieben werden muſs, ins Stecken gerathen würde; oder es würde dieses Product ein im Lande sich immer mehr und mehr anhäufendes todtes Capital werden, wobey man mit groſsem Schaden immer das Interesse verlieren müſste.

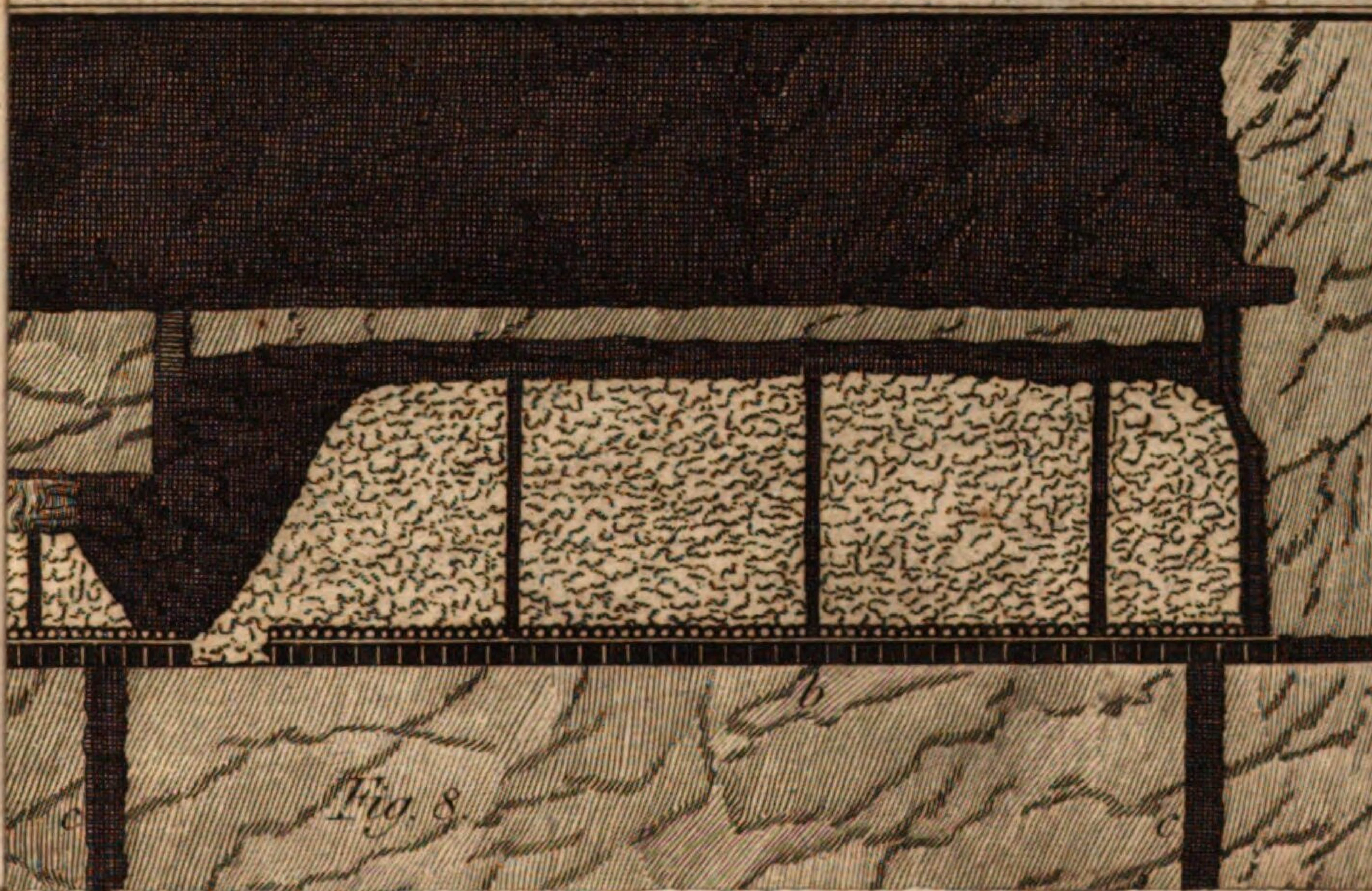
Bayerische Staatsbibliothek München

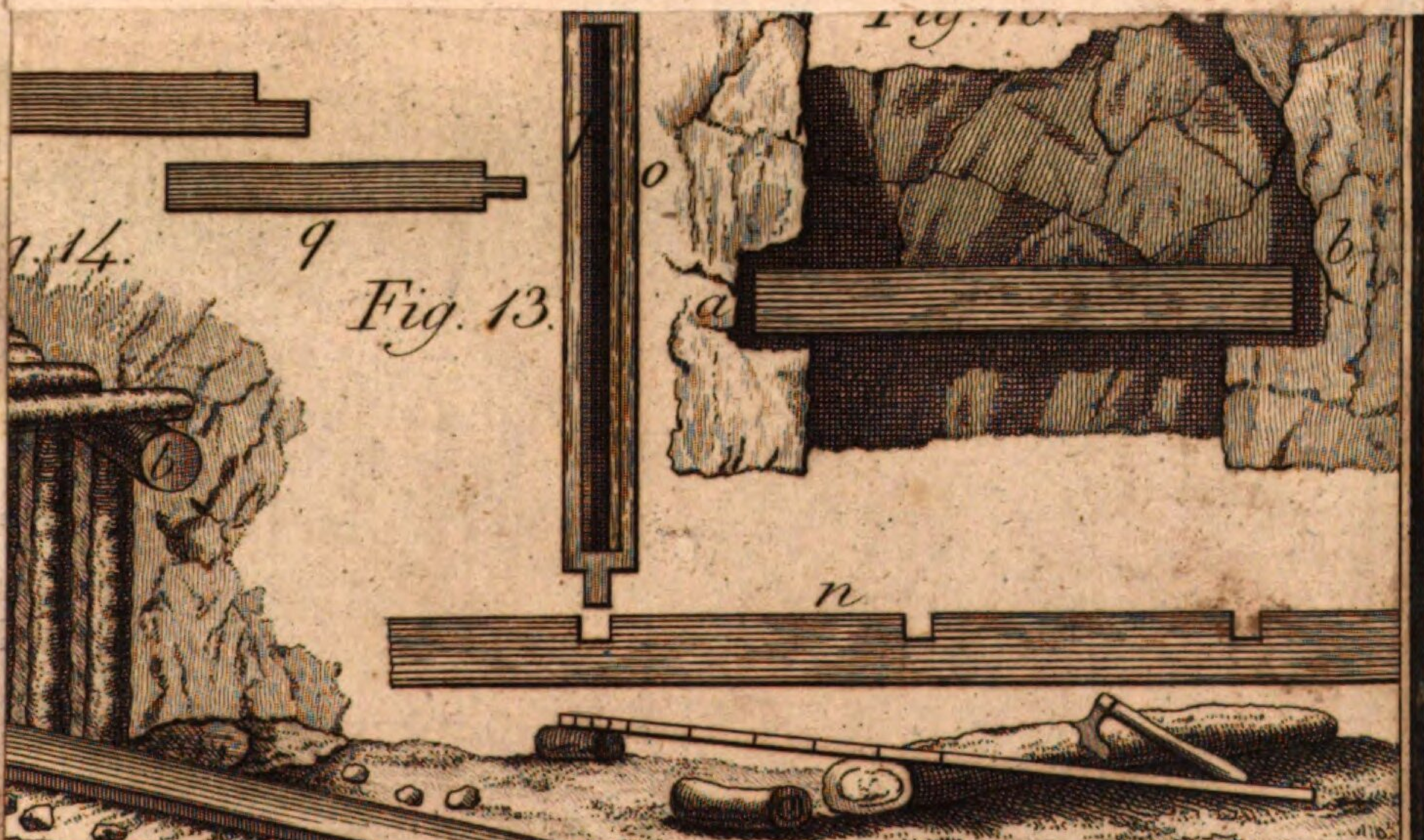

a
a
g
m

II

Fig. 2.



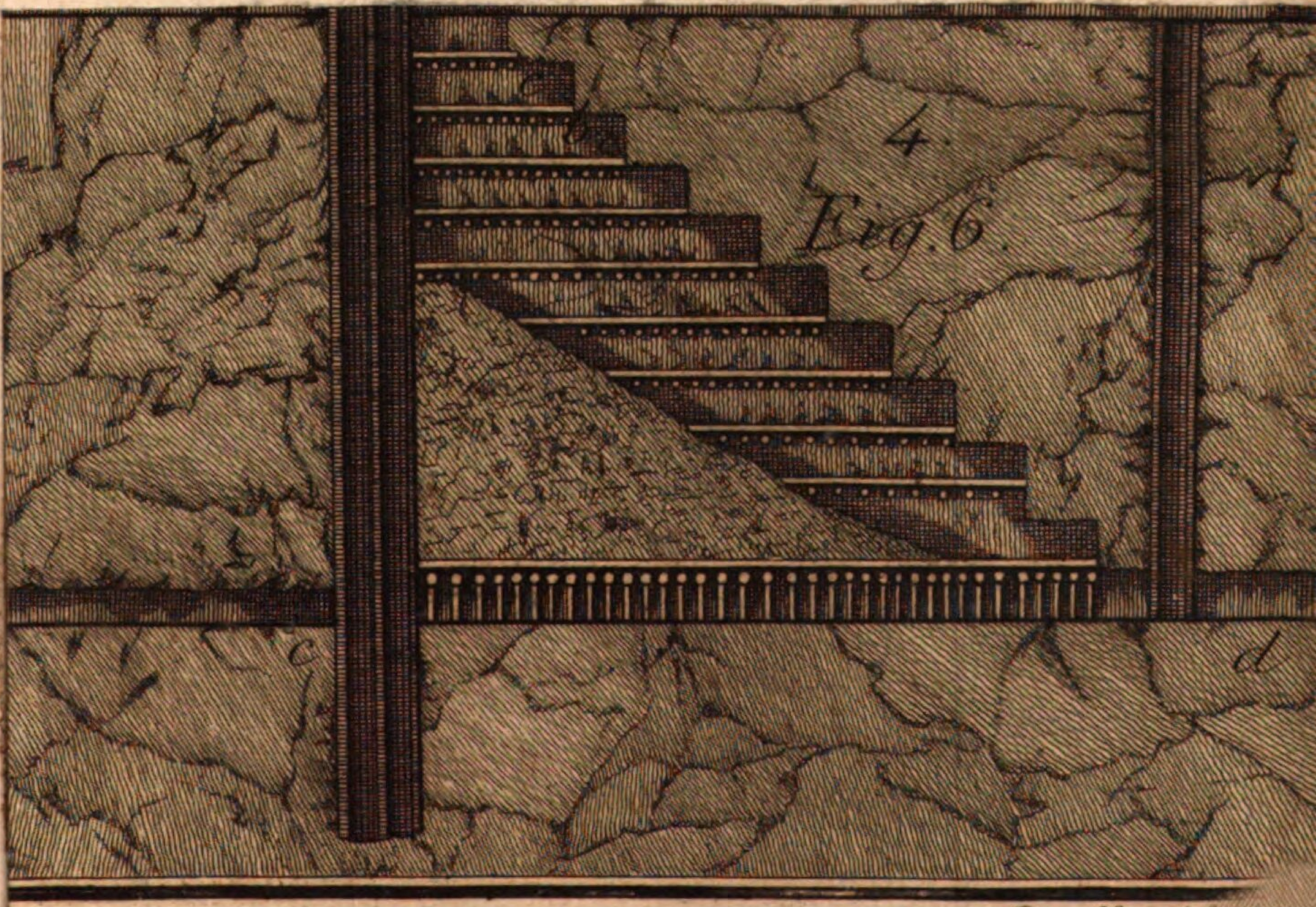

Fig. 8
b
c
c



Jac. Xav. Schmuzer.

7

5



Jac. Xav.

7

6.

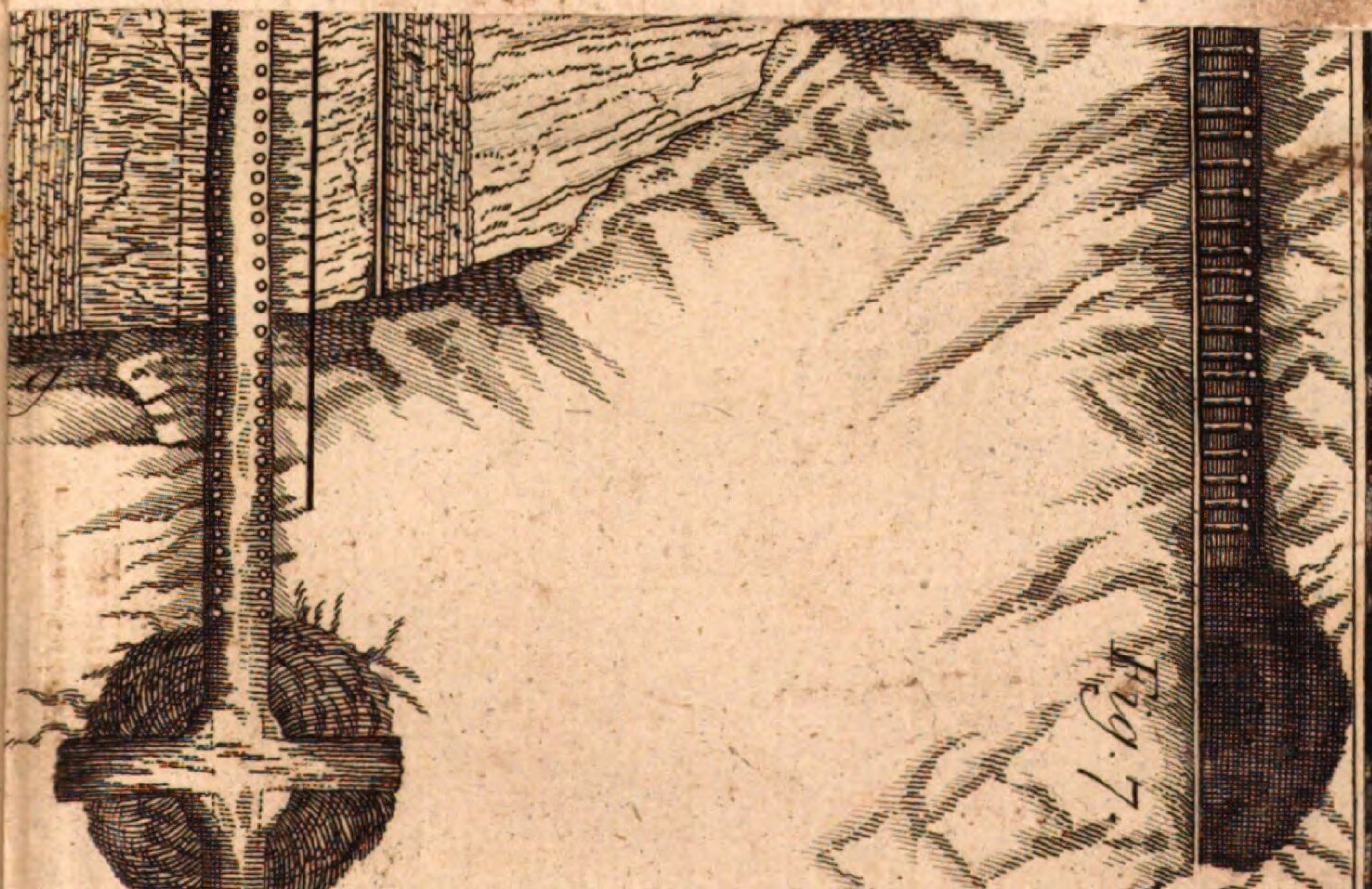
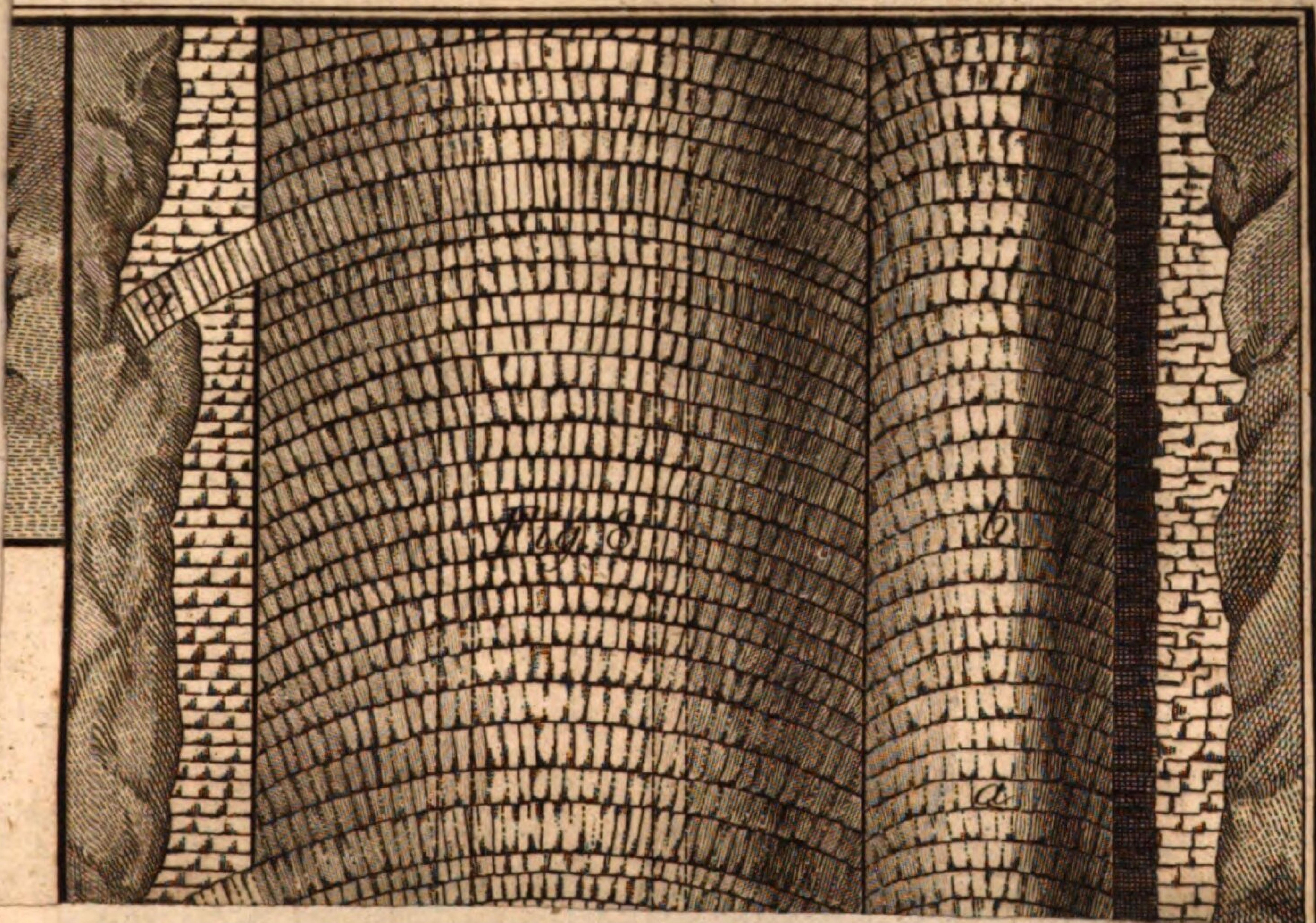
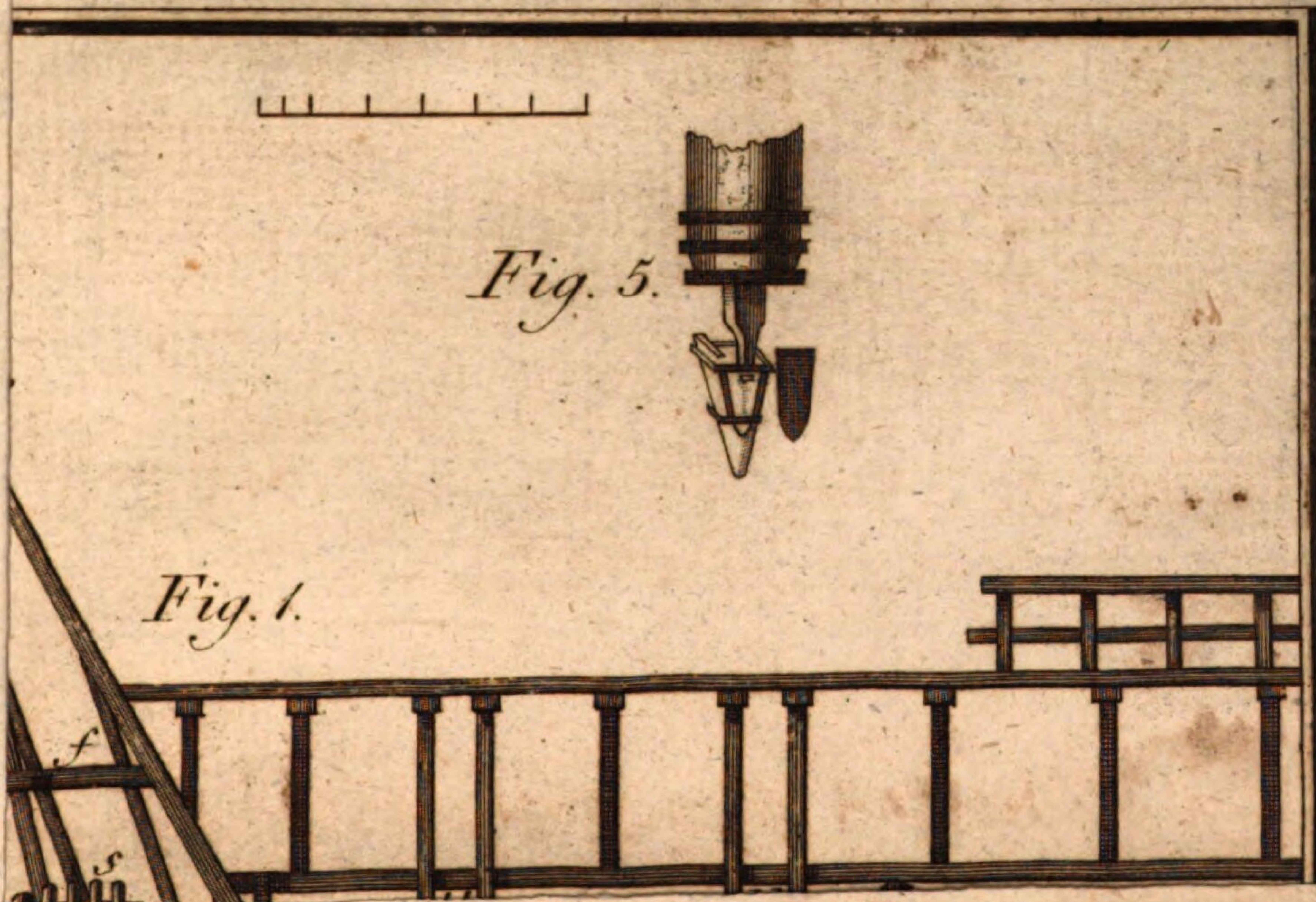


Fig. 7.

And. Richter.


Fig. 8
b
a

8



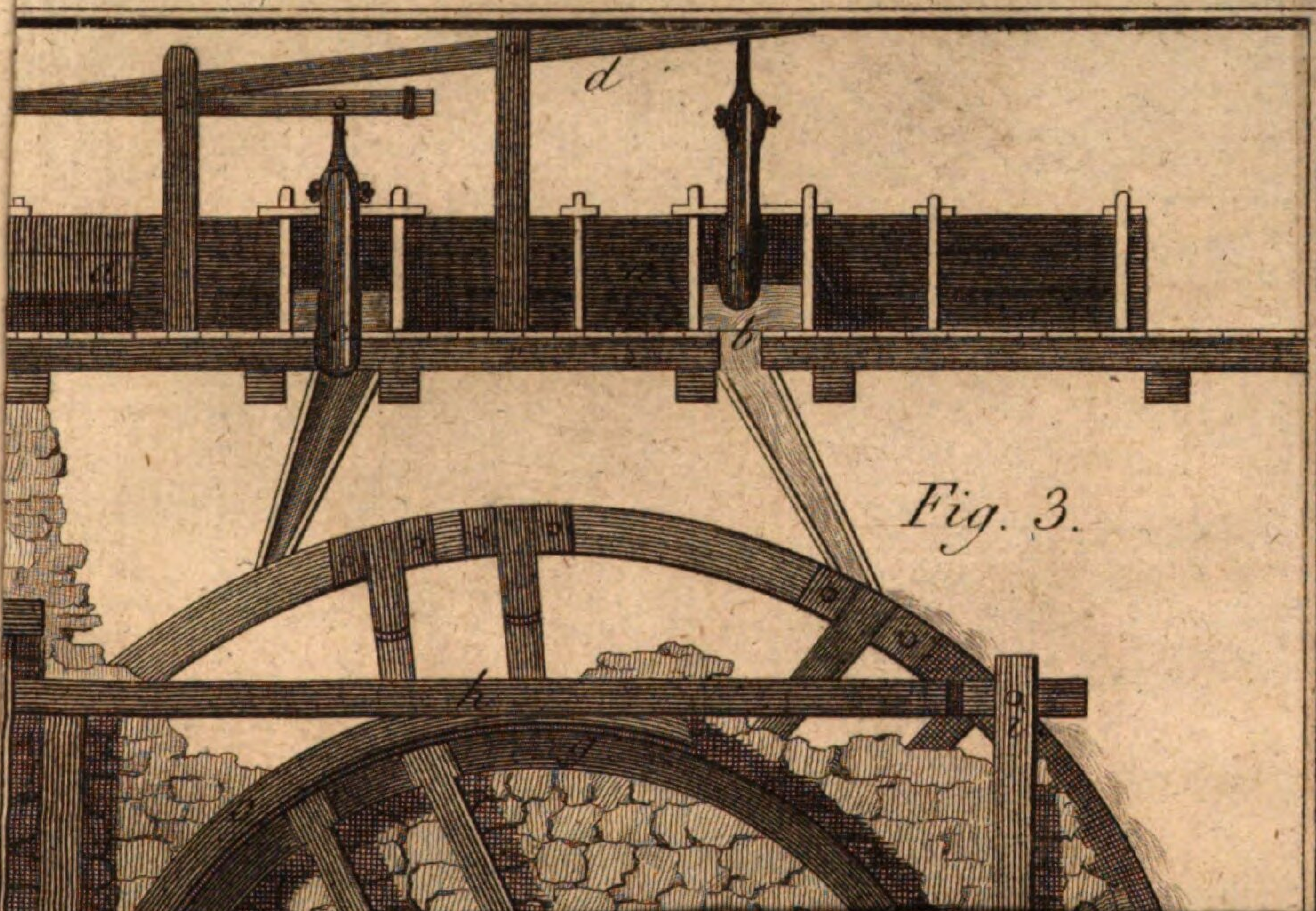


Fig. 3.

13

70



Fig. 5.

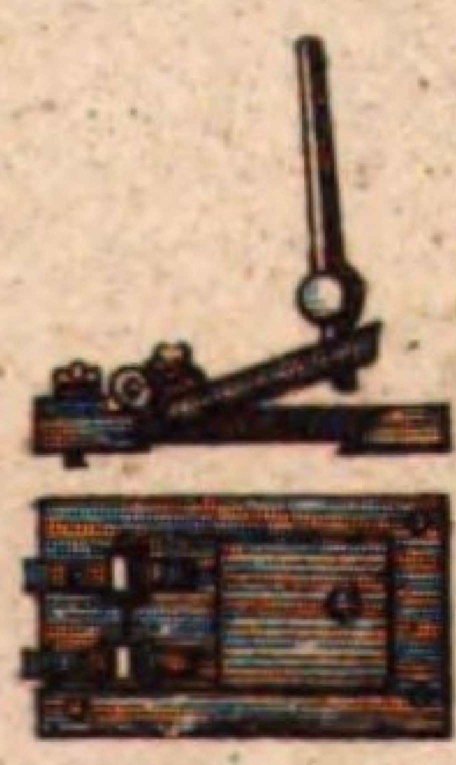


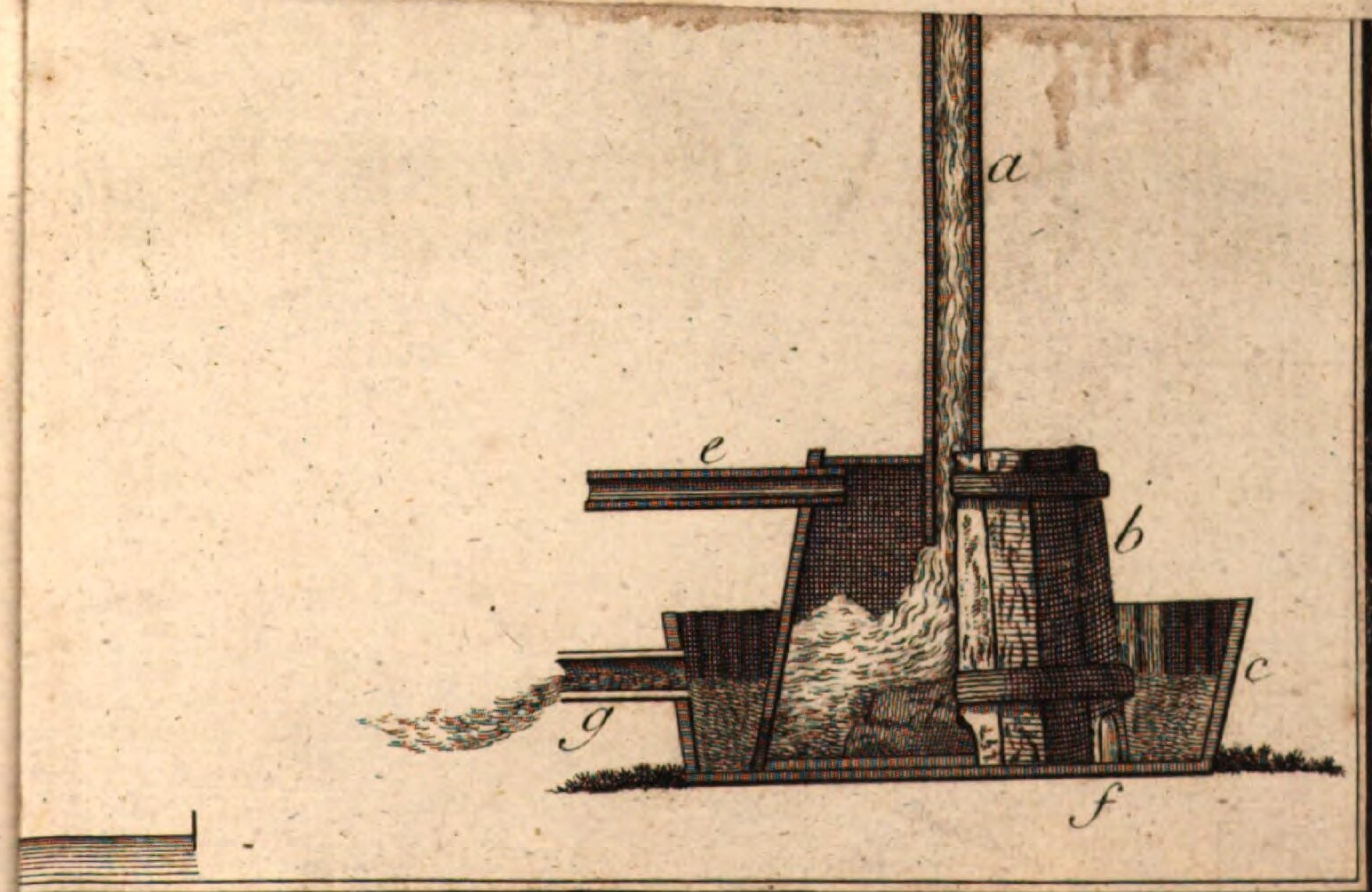


Fig. 6.

Iac. Xav. Schmuzer.

13

11



Jac. Xav. Schmuzer.

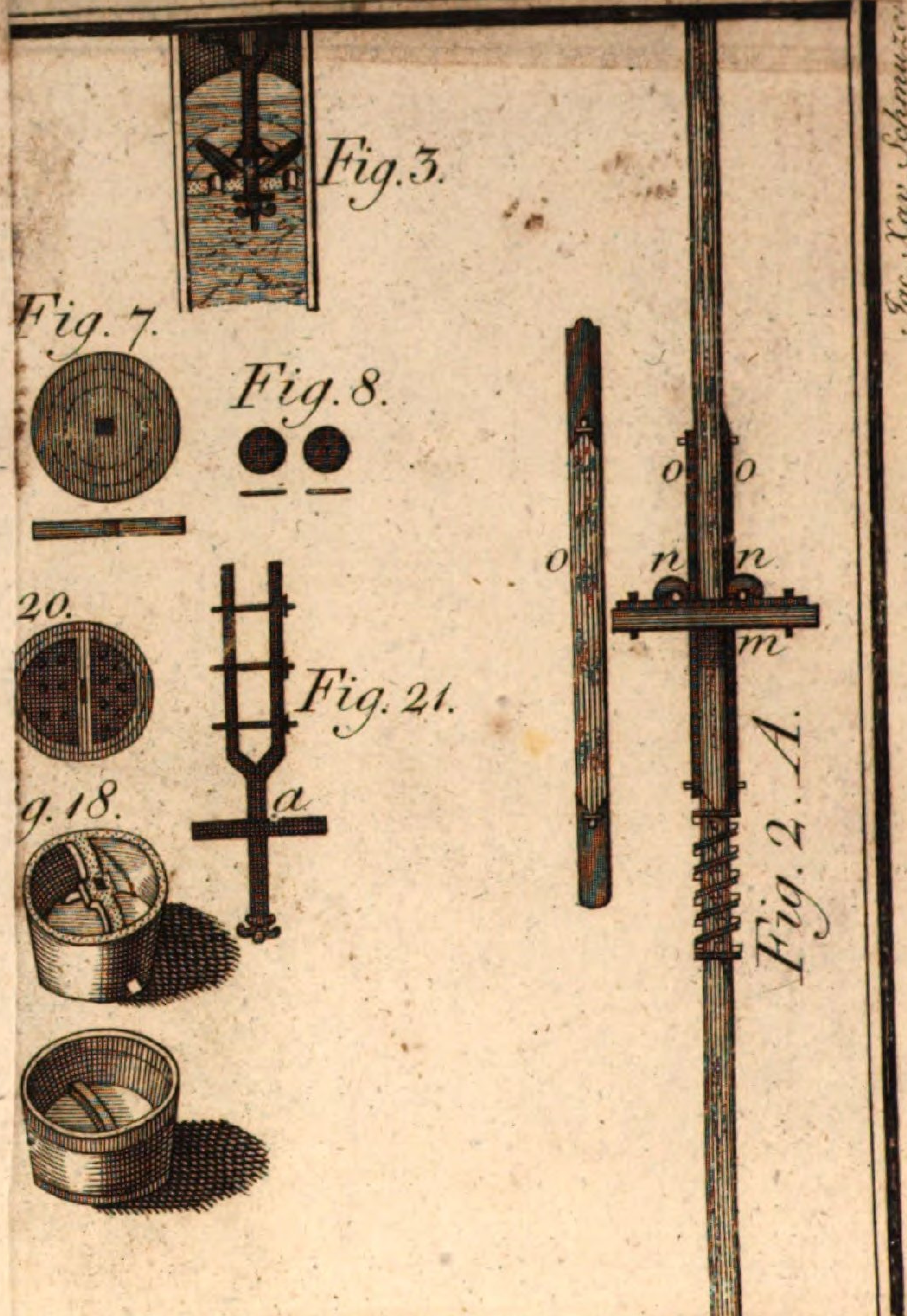

Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 8.
20.
Fig. 21.
a
g. 18.
o
o o
n n
m
Fig. 2. A.
Jac. Xav. Schmuz

Fig. 9.

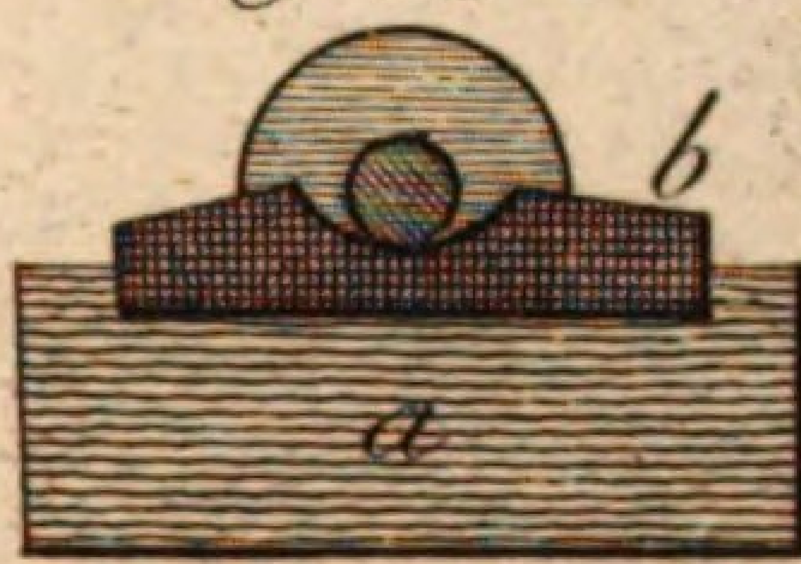
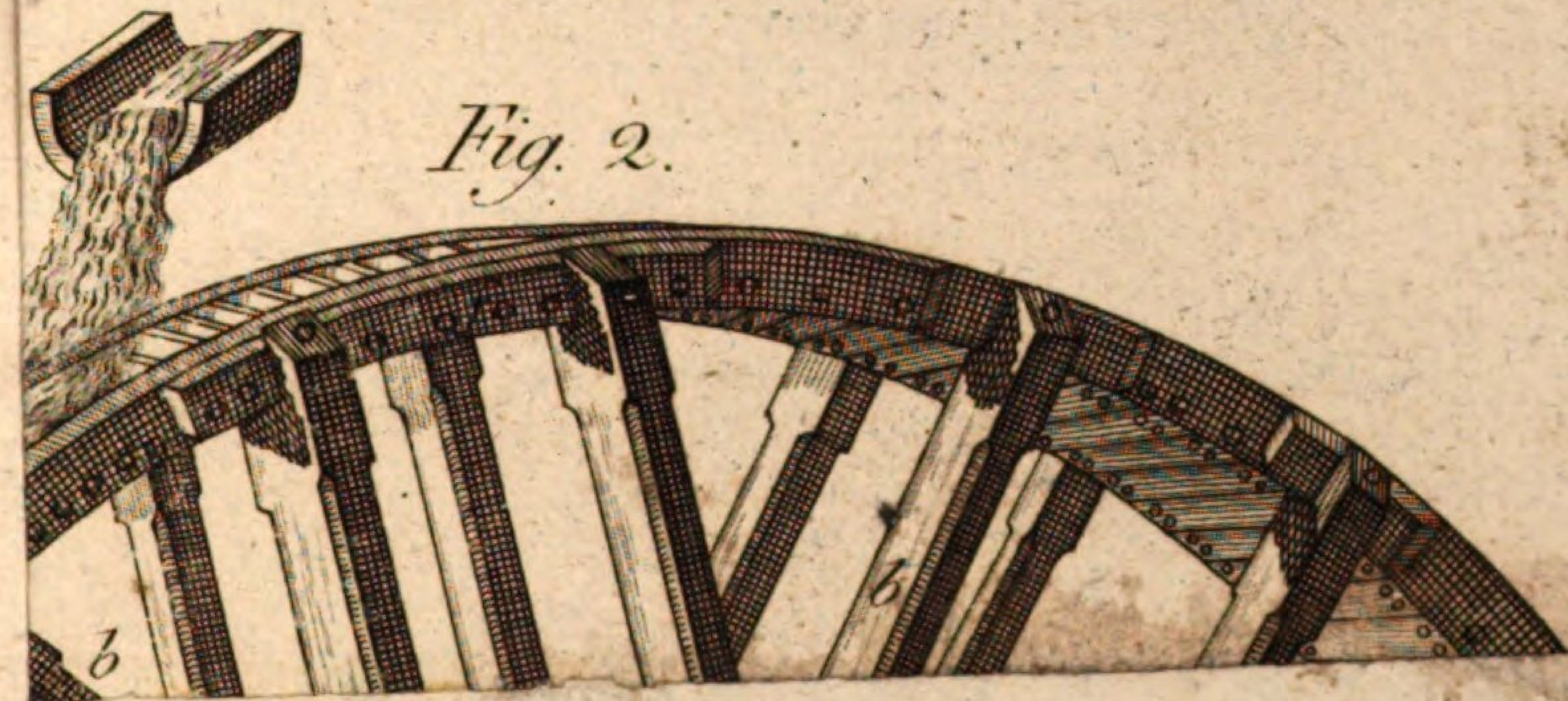
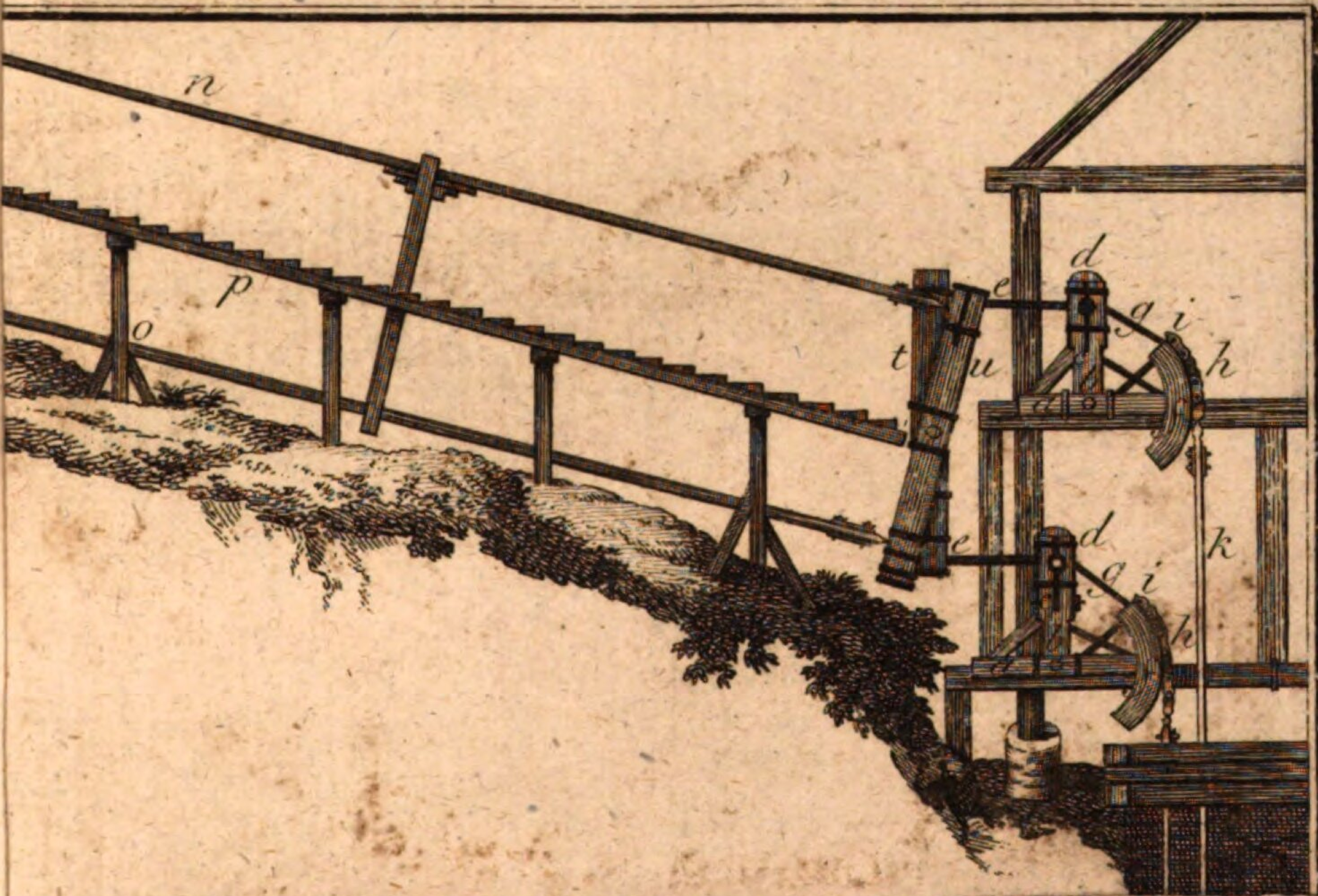
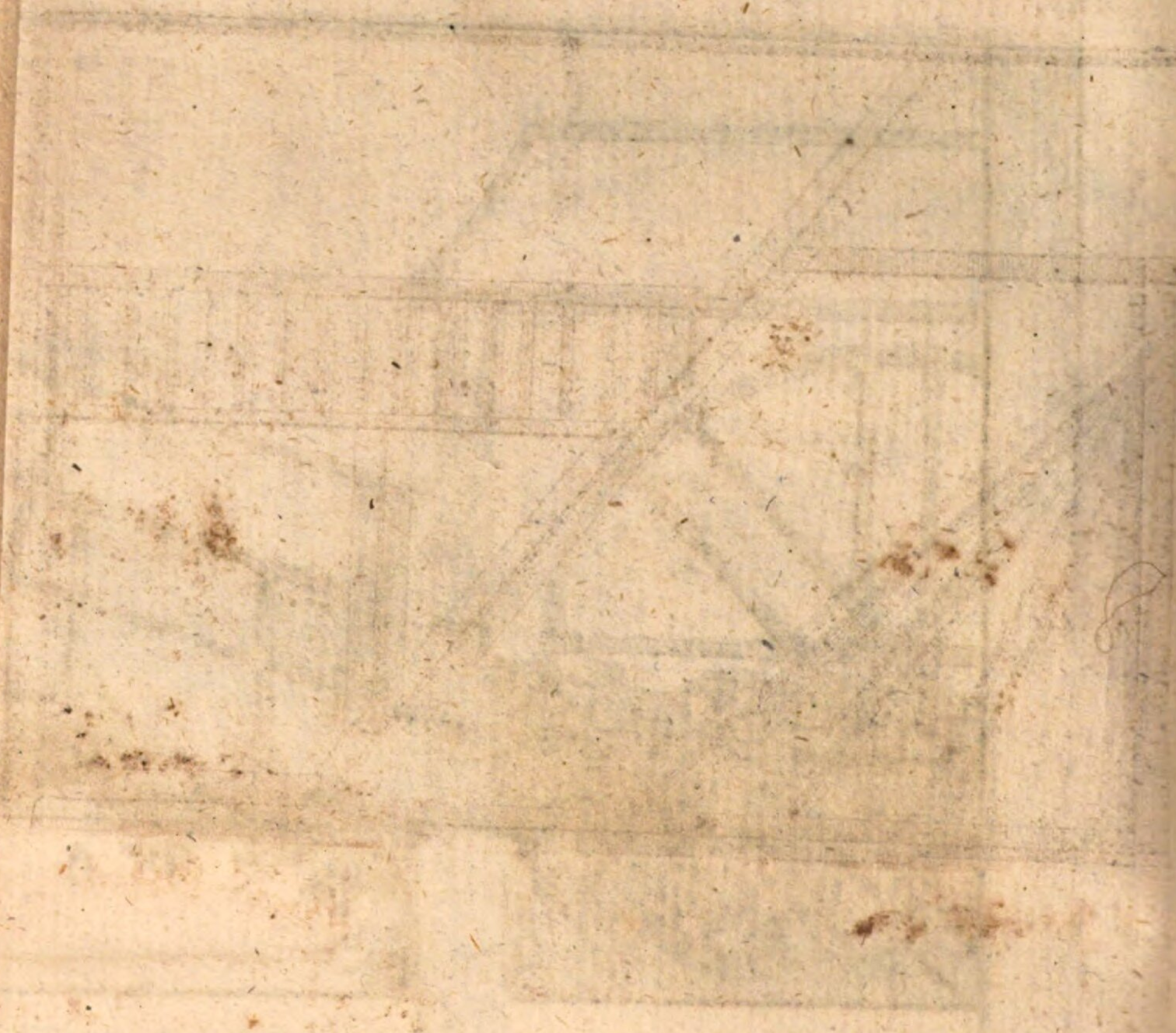




Fig. 2.




n
p
o
t
u
e
d
g
i
h
a
e
d
g
i
h
k
a



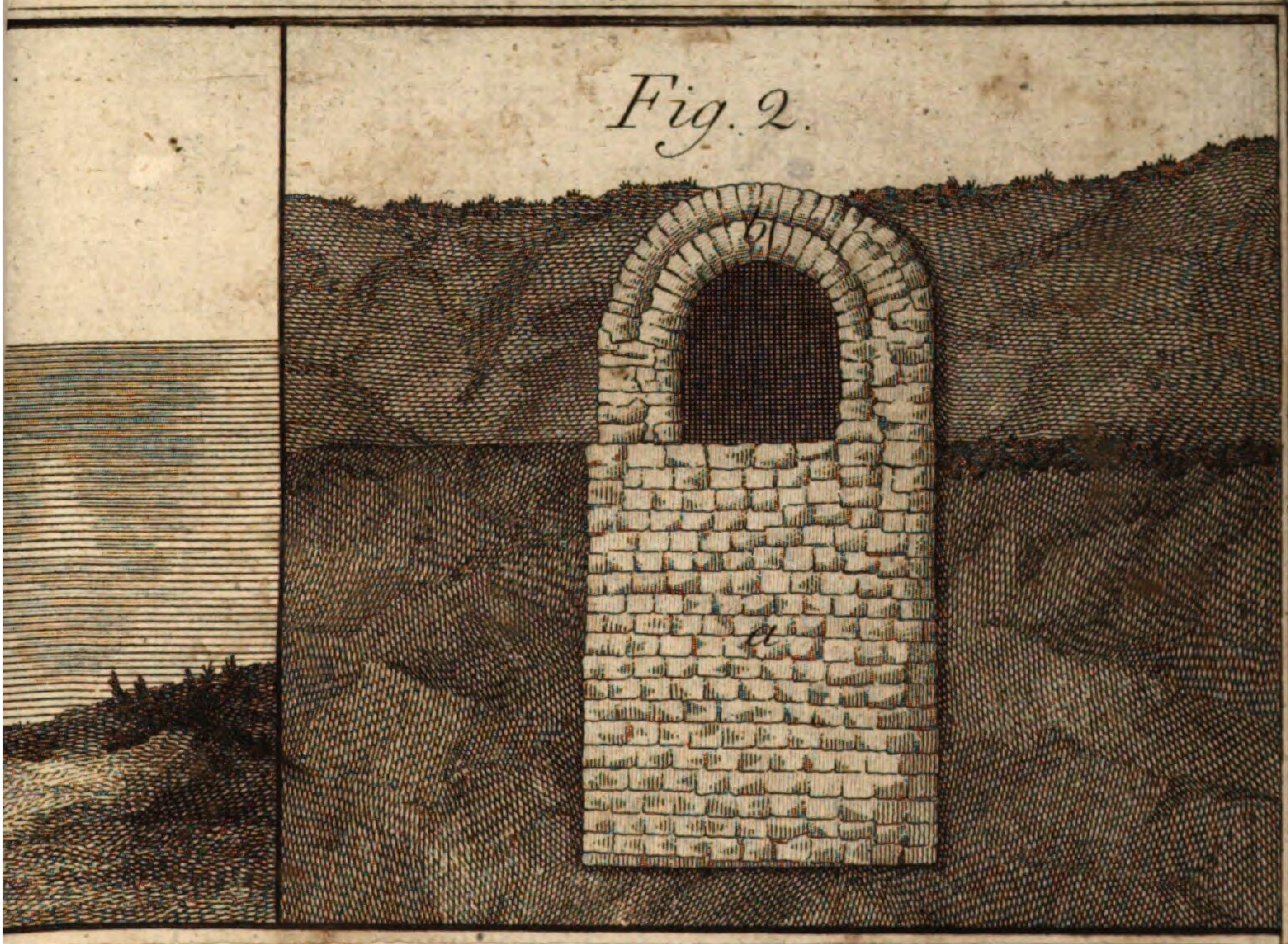
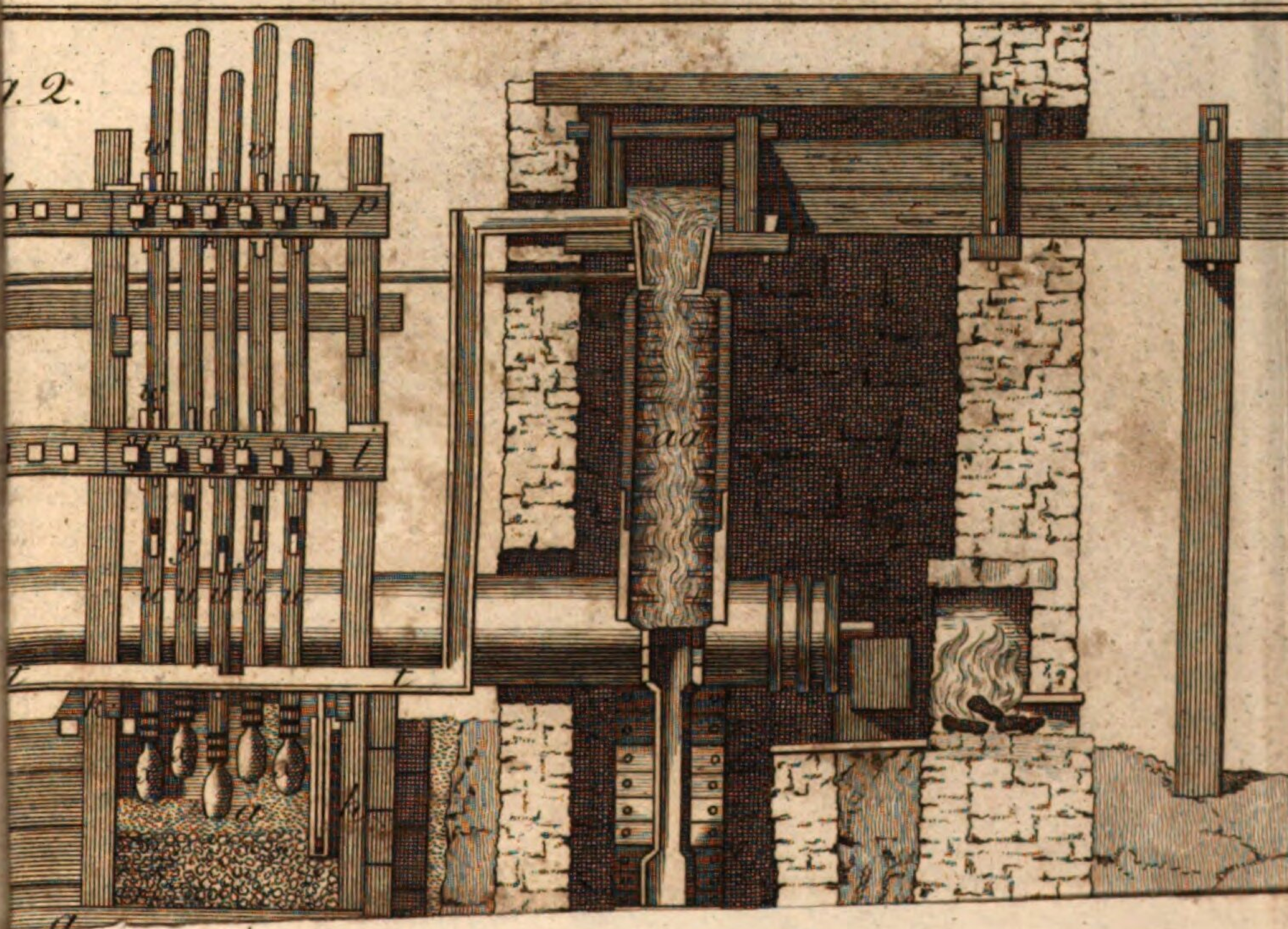


Fig. 2.

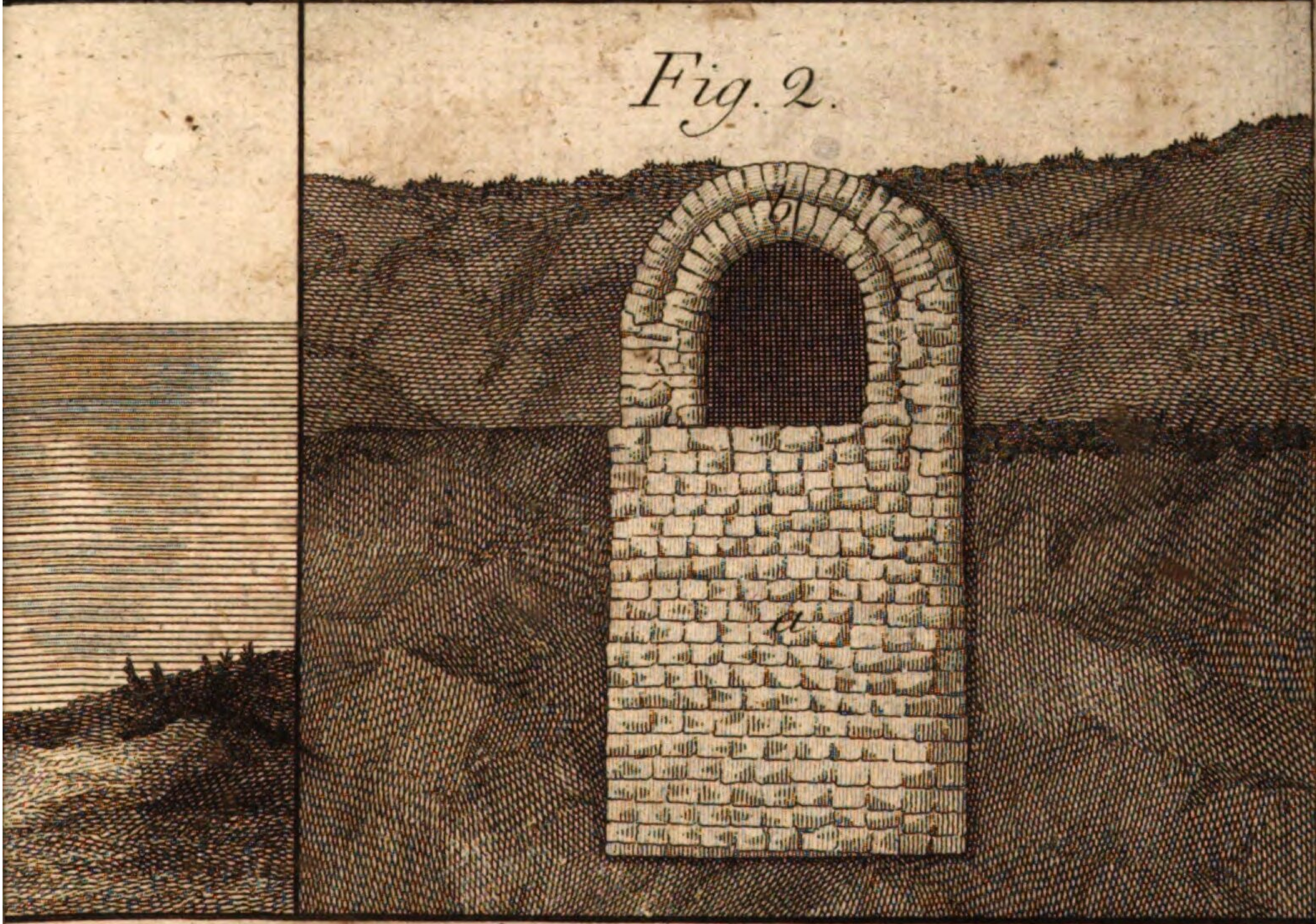
g. 2.





Jos.

Fig. 2.



g. 2.

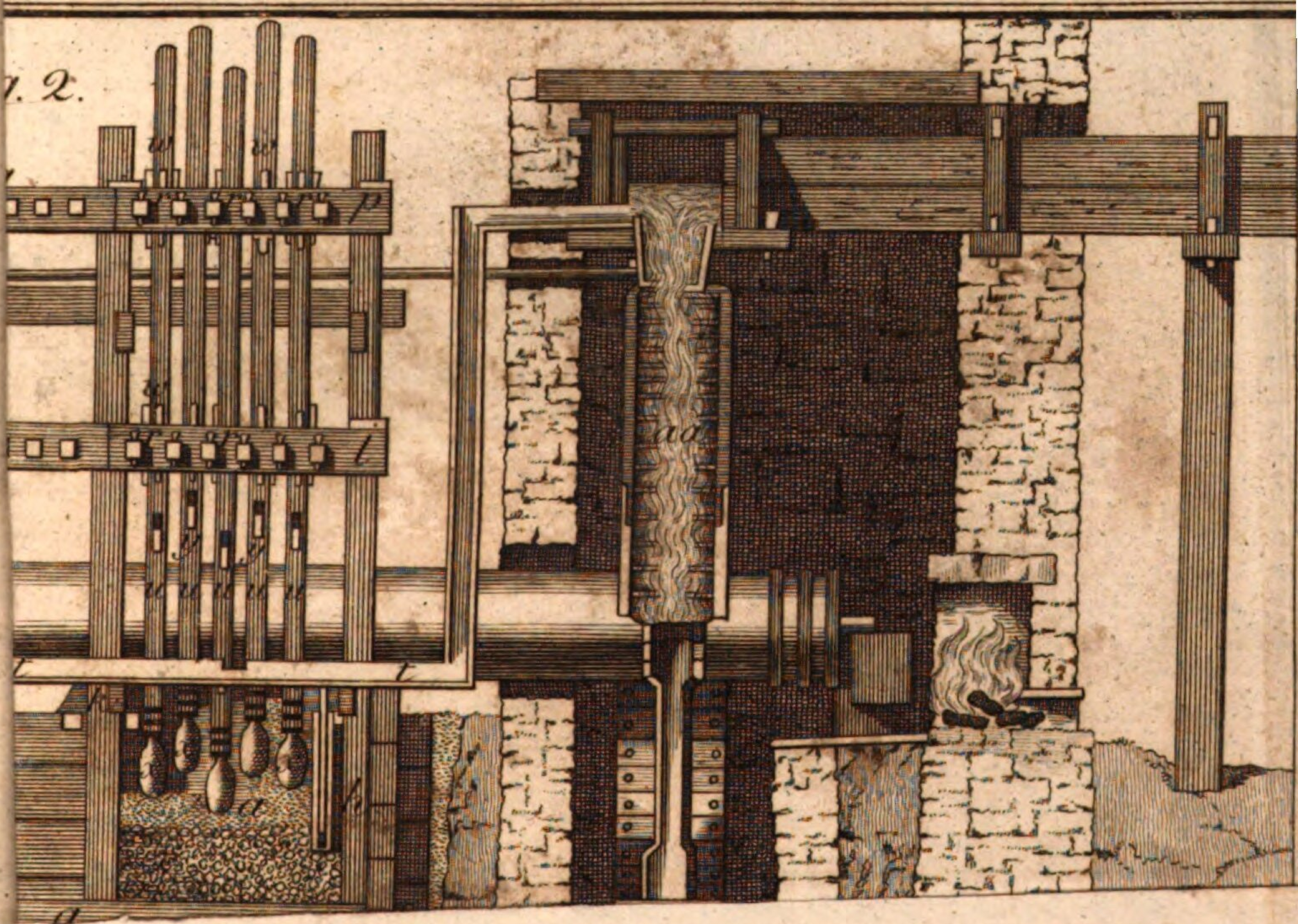


Fig. 4.

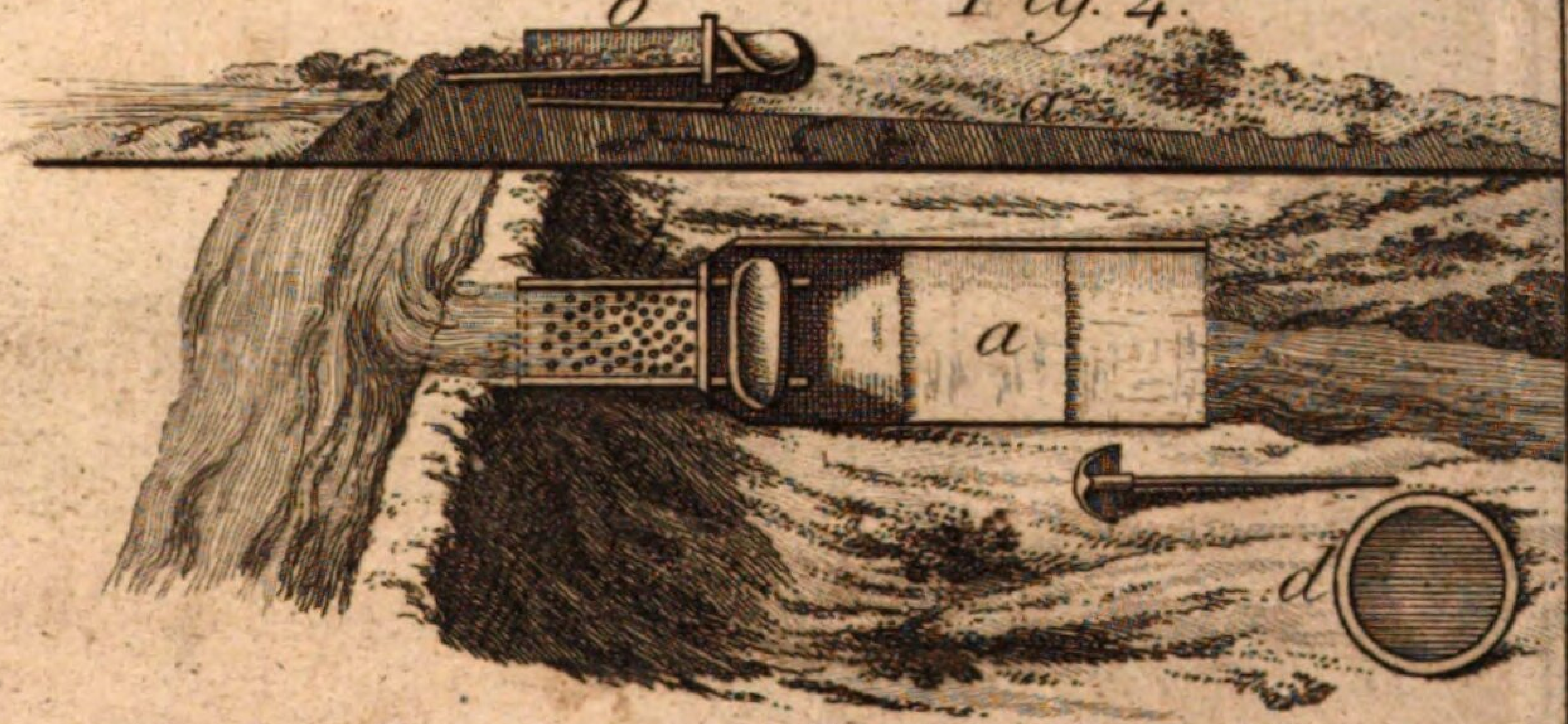
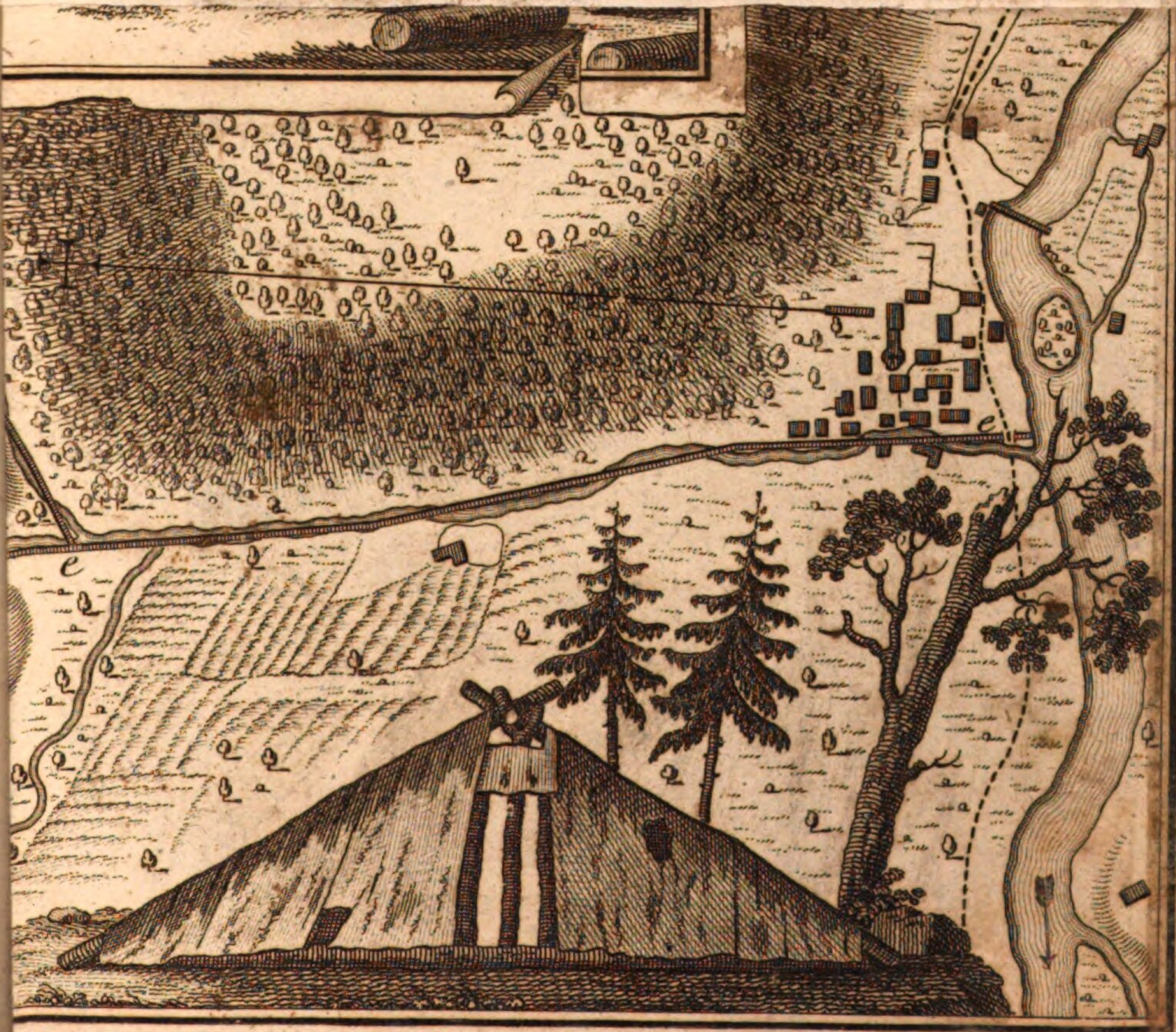


Fig. 6.





Jos. Ger

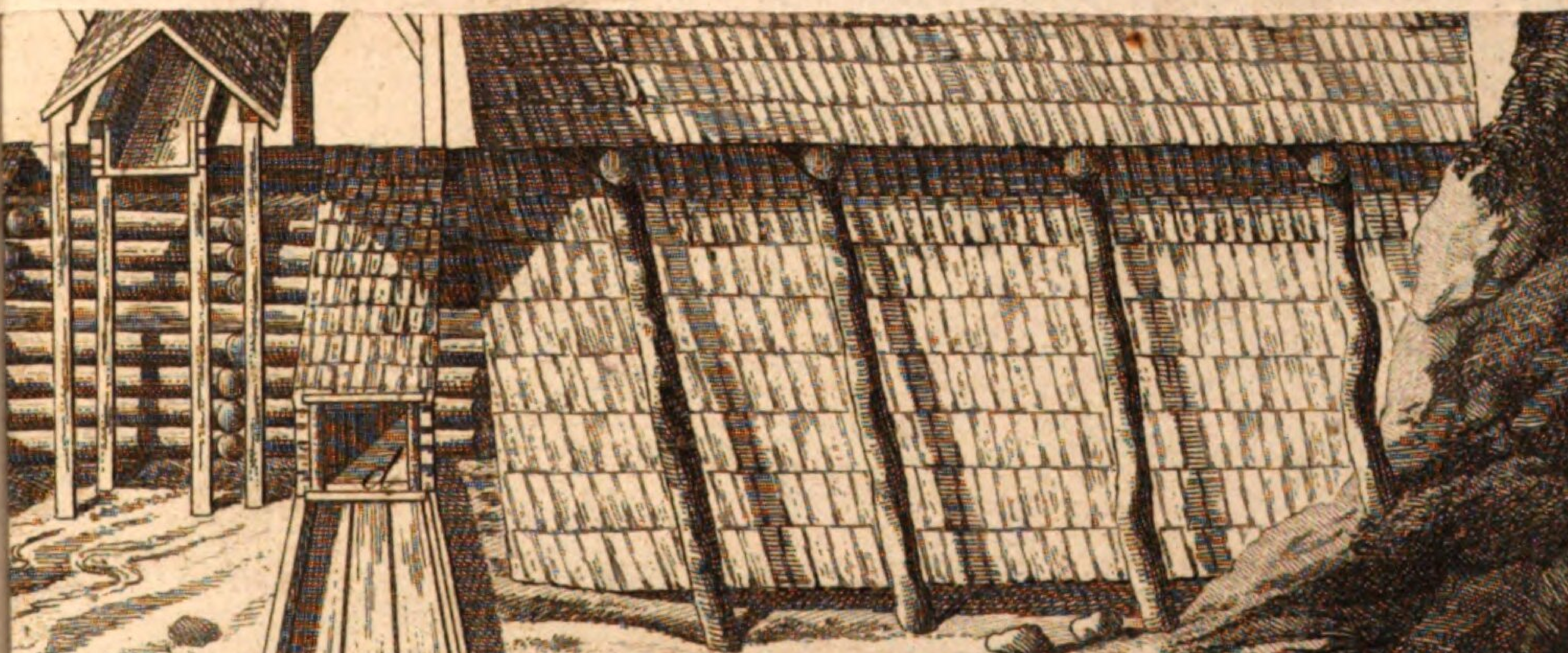
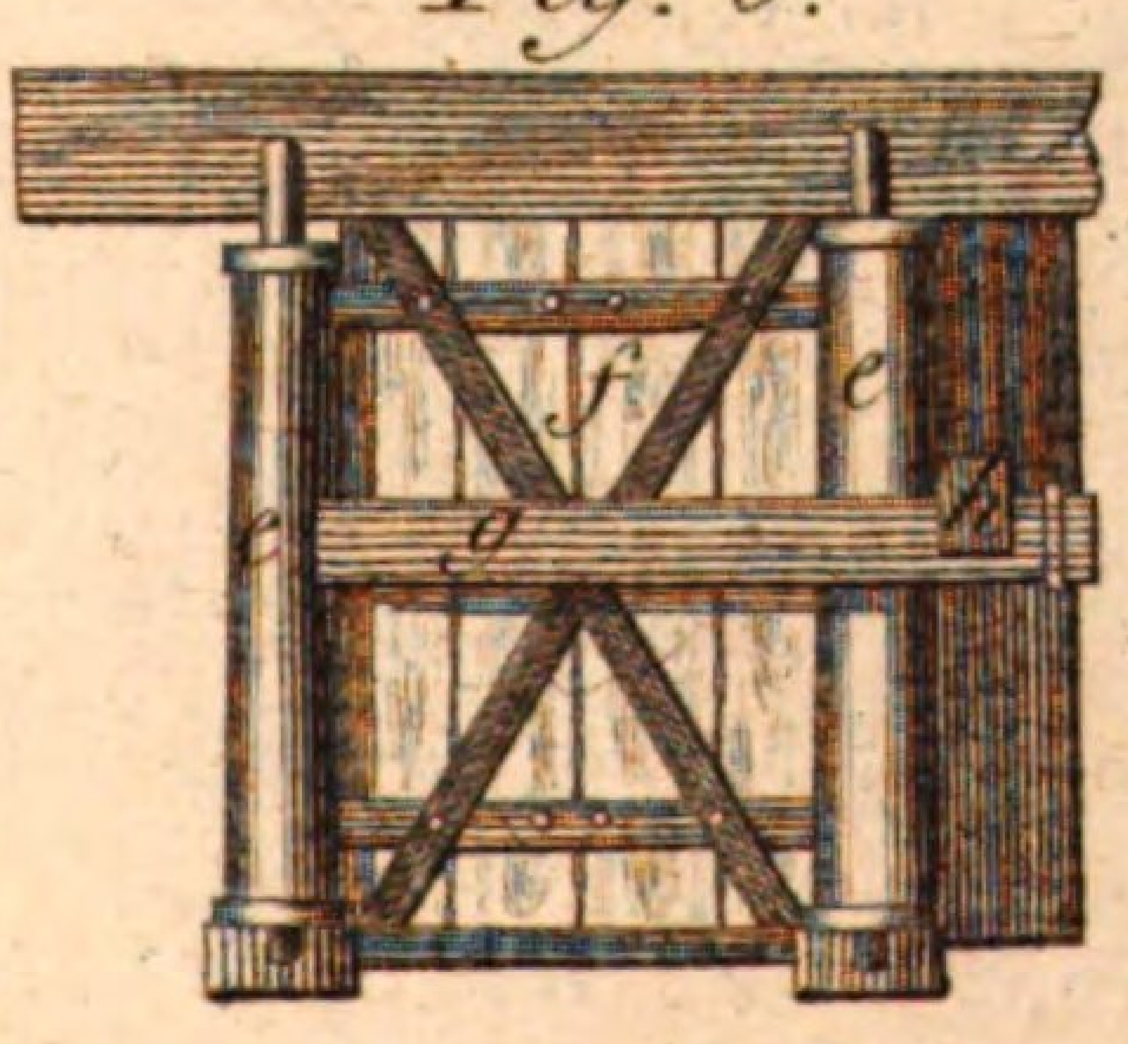
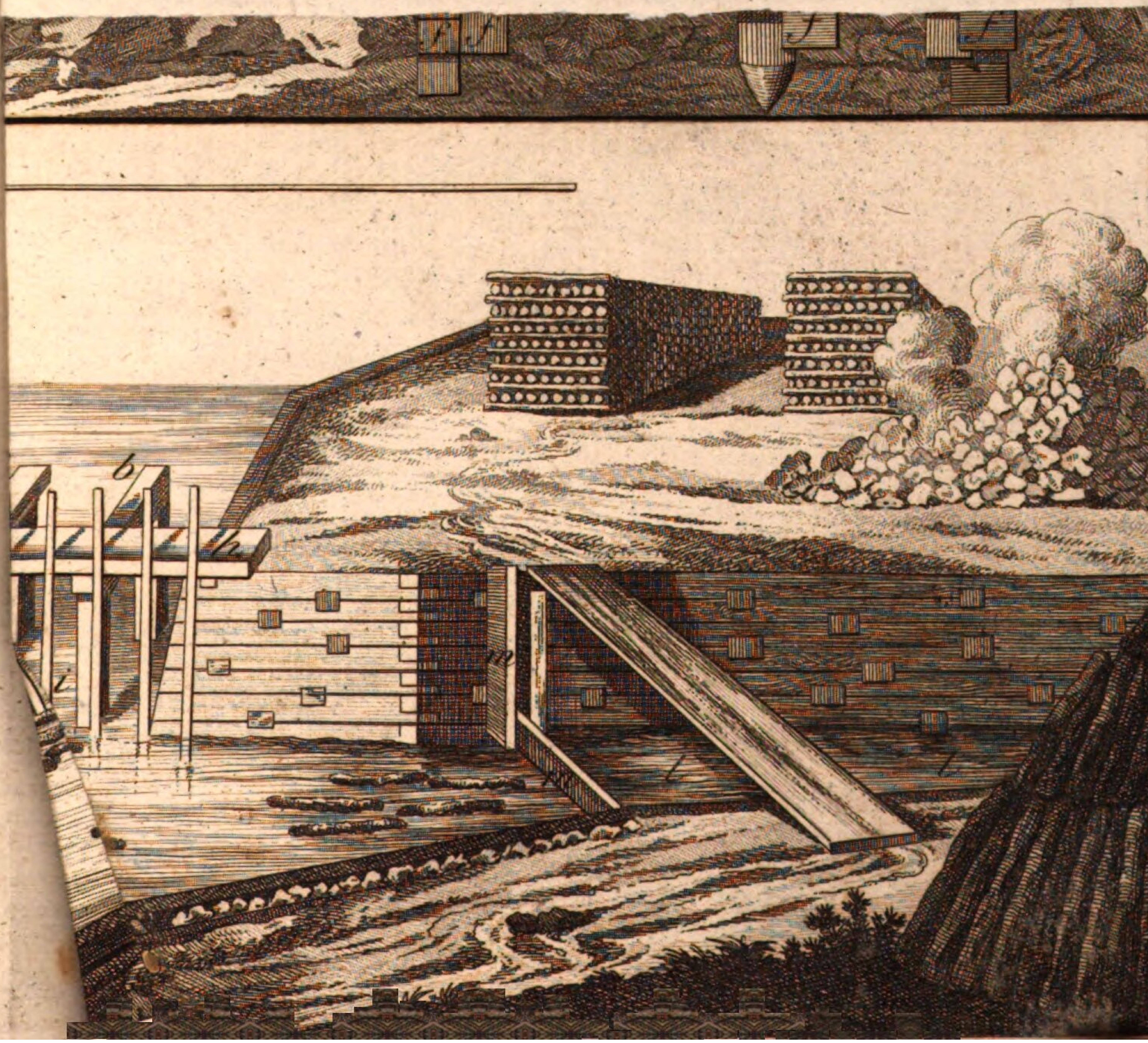


Fig. 6.




f f
f
f
b
h
i
m

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Delius, Christoph Traugott,

Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Bergwerks-Kammeralwissenschaft für die K. K. Schemnitzer Bergwerksakademie
Bd.: 2

Wien 1806

BHS I B 12-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705476-7